



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 (2024)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS, 8 годин лекцій, 4 години практичних занять, 108 годин самостійної роботи</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / Модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Троснікова Ірина Юріївна, mail: itrosnikova@gmail.com</i> Практичні заняття: <i>к.т.н., доцент, Троснікова Ірина Юріївна</i>
Розміщення курсу	<i>Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції – Google Диск</i>

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 формування 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;
- 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.

Додаткова література:

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

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/TK 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]).

Лекція 4. Методи контролю фізико-технологічних властивостей та хімічного складу (контроль вмісту домішок) твердих сплавів. Контроль мікроструктури, розміру зерен тугоплавких сполук, міцності, твердості та зносостійкості твердих сплавів [3], [4]. Вимоги до оформлення наукових результатів експериментів згідно із стандартами ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006.

Зміст практичних занять

Основні завдання циклу практичних 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 практичних робіт [1] можна ознайомитися за посиланням: [ELAKPI: Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції](#)

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

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

Зміст розрахунково-графічної роботи

Тема розрахунково-графічної роботи: «Стандартизація допустимих відхилень розмірів, форми, розташування». Метою розрахунково-графічної роботи є набуття практичних навичок визначення граничних та виконавчих розмірів деталей для контролю циліндричних валів та отворів.

Завдання до розрахунково-графічної роботи наступне:

1. Визначити граничні та номінальні розміри деталей для контролю отвору та валу згідно завдань. Варіанти завдань до роботи наведені у додатку до робочої навчальної програми.

2. Побудувати схеми розташування полів допусків посадок.

3. Виконати ескізи для валу та отвору.

Модульна контрольна робота

Модульна 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/dQmAhaqShUie6ehw47>,
<https://forms.gle/zxSeaJCDeKP1DYyP9>,

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 108 годин) з дисципліни полягає в:

- підготовці до лекційних занять – 6 годин на підготовку до лекцій = 24 годин;
- підготовці до виконання практичних робіт, аналізі одержаних результатів та формулюванні висновків – в розрахунок 6 годин на виконання практичної роботи = 12 години;
- підготовці до модульної контрольної роботи – 36 годин;
- підготовці розрахунково-графічної 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 практичного 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 практичних 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 практичних 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 практичних робіт всього максимально 46 балів – максимум 23 бали з кожної роботи (мінімальна позитивна оцінка 13 балів).
- модульна 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 практичних робіт та кількості балів за видами:

- модульна контрольна робота не менше 34 балів.
- практичні 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/dQmAhaqShUie6ehw47>). 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)

Результати навчання за даним освітнім компонентом, здобуті у неформальній/інформальній освіті, зокрема із використанням відкритих навчальних он-лайн курсів (Prometeus, Coursera тощо), визнаються за умови одержання відповідних сертифікатів. При цьому може бути перезарахований як освітній компонент повністю, так і його окремі складові (окремі теми, окремі лабораторні заняття). Можливість перезарахування (відповідність змісту дисципліни) та обсяг навчальних годин визначається викладачем для кожного конкретного випадку і здійснюється за процедурою, яка відповідає "Положенню про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті" (<https://osvita.kpi.ua/node/179>)."

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 № 3 від 30 вересня 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією Навчально-наукового інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона (протокол № 02/25 від 16 жовтня 2025 р.)

ДОДАТОК 1
Перелік типових питань до МКР

- 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?