



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>очна(денна)/ дистанційна / змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити ECTS, 18 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 39 годин самостійної роботи</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / Модульна контрольна робота / Розрахунково-графічна робота</i>
Розклад занять	<i>Лекція -1 раз на два тижні, практичне заняття – 1 раз на два тижні</i> Розклад НТУУ "КПІ" (kpi.ua)
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	Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції – Google Диск

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. Основні етапи розвитку метрології та стандартизації. Основні етапи розвитку метрології та стандартизації, їх роль в суспільстві, науці, промислового виробництві металопродукції. Міжнародні організації зі стандартизації. Міжнародна стандартизація в галузі порошкової металургії та структура Технічного комітету ISO/TK 119. Регіональна стандартизація в галузі порошкової металургії [2], [4]. Методологія розробки міжнародних стандартів (завдання на СРС) [2], [3].

Лекція 2. Допуски і посадки типових з'єднань. Основні поняття та визначення. Види допусків та посадок, їх розрахунок. Схематичне зображення полів допусків на кресленні [3].

Лекція 3. Вимірювання та їх основні характеристики. Класифікація вимірювань. Основні характеристики вимірювань. Засоби вимірювань. Класи точності засобів вимірювання (завдання на СРС) [3]. Похибки вимірювань [3]. Тематична контрольна робота) (0,5 години).

Лекція 4. Методи контролю властивостей порошків. Фізичні властивості порошків та методи їх визначення. Технологічні властивості порошків. Хімічні властивості порошків. Методи контролю властивостей вихідних порошків в залежності від їх призначення. Контроль фізико-технологічних властивостей металевих порошків [3]. Відбір проб, визначення розміру частинок порошків та гранулометричного складу, текучості, насипної та пікнометричної щільності, питомої поверхні, визначення пресуємості та міцності неспечених заготовок (завдання на СРС) [3], [5] с.39-40, 41-52, [8].

Лекція 5. Методи контролю покриттів. Методи контролю товщини покриття. Методи визначення пористості покриття [4]. Методи визначення міцності зчеплення покриття з основою (завдання на СРС) [3], [7].

Лекція 6. Загальна характеристика матеріалів в залежності від області застосування. Триботехнічні матеріали. Конструкційні матеріали. Інструментальні матеріали. Матеріали зі спеціальними фізичними властивостями [6]. **Тематична контрольна робота) (1 година).**

Лекція 7. Пористі проникні матеріали та методи їх дослідження [5].

Лекція 8. Властивості матеріалів, що піддаються контролю. Методи визначення механічних властивостей. Фізичні властивості порошкових виробів. Контроль хімічного складу спечених матеріалів (завдання на СРС) [3], [4].

Лекція 9. 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] с. 181-187. **Тематична контрольна робота) (0,5 години).**

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. Вступ. Організація навчального процесу.

Заняття 2. Практична робота №1. Статистичні методи контролю якості виробництва

Заняття 3. Практична робота №2. Статистичний аналіз технологічних процесів

Заняття 4. Практична робота №3. Порядок відбору вибірки штучної продукції та визначення грубих помилок спостережень.

Заняття 5. Практична робота №4. Шорсткість поверхні, її параметри і простановка їх на кресленнях.

Заняття 6. Практична робота №5. Методи неруйнівного контролю якості продукції.

Заняття 7. Практична робота №6. Визначення розміру зерен твердих сплавів металографічним методом.

Заняття 8. Колоквіум.

Заняття 9. Залік.

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 вала та отвору.

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох тематичних контрольних робіт (відповідно, на 3-й, 6-й та 9-й лекції). Питання тематичних контрольних робіт розміщені за посиланнями: <https://forms.gle/rqjbBis1CD9xG6sz7>, <https://forms.gle/5iz4eqCHCseukiXN8>, <https://forms.gle/9uGFptnEjErohREq8>.

Семестровий контроль

Питання, що виносяться на залік, розміщені за посиланнями: <https://forms.gle/rAZMB6ZCzspEhdd1A>, <https://forms.gle/zxSeaJCDeKP1DYyP9>, <https://forms.gle/dQmAhaqShUie6ehw47>.

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 39 годин) з дисципліни полягає в:

- підготовці до виконання практичних робіт, аналізі одержаних результатів та формулюванні висновків – в розрахунку 2 години на 2 години виконання практичної роботи = 12 годин;

- підготовці до розрахунково-графічної роботи 15 годин;

- підготовці до модульної контрольної роботи (трьох тематичних контрольних робіт) – 6 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. Тестування за пропущену лекцію має бути пройдено не пізніше 2-х тижнів з часу пропущеної лекції. Звіти з практичних робіт виконуються і подаються на перевірку не пізніше 2-х тижнів з моменту завершення. Усі звіти з практичних робіт мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.

- 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 – 3 бали. Бали за опитування на пропущених лекціях компенсуються виконанням тестування (див. п.б).

- захист звітів з практичних робіт всього максимально 54 балів – максимум 9 балів з кожної роботи (мінімальна позитивна оцінка 5 балів).

- модульна контрольна робота в вигляді 3 тематичних контрольних робіт (за розділами дисципліни) проводиться трьома частинами на 3-ій, 6-ій та 8-ій лекції. Максимальна оцінка 9 балів за тестування, всього 27 балів.

- розрахунково-графічна робота всього 16 балів. (Бал за виконання роботи знижується – за принципові помилки при оформленні на 7-8 балів, за неправильне виконання креслень та постановку одиниць вимірювань на 5 балів, за відсутність висновків на 3 бали).

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу: щоб отримати позитивний результат у першому календарному контролі, необхідно мати мінімум 20 балів (1 тематична контрольна робота та 3 практичні роботи), другого – мінімум 50 балів (2 тематичні контрольні роботи, розрахунково-графічна робота та 5 практичних робіт).

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 17 балів.

- практичні роботи не менше 32 балів.

- розрахунково-графічна робота не менше 10 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 каф. Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії, к.т.н., доцентом Тросніковою Іриною Юріівною.

Ухвалено кафедрою Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії (протокол № 16 від 21 червня 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О.Патона (протокол № 12/23 від 29 червня 2023 р.)