

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів**  
**та сертифікації виробів»**



Рівень вищої освіти .....	<u>Доктор філософії</u>
Освітня програма .....	<u>Усі спеціальності</u>
Тривалість викладання ...	<u>7 чверть</u>
Заняття:	<u>весняний семестр</u>
лекції:	<u>3 години</u>
практичні заняття:	<u>2 години</u>
Мова викладання .....	<u>українська</u>

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <http://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2661>

Кафедра, що викладає конструювання, технічної естетики і дизайну

**Викладачі:**



**Зіборов Кирило Альбертович**

Доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, канд. техн. наук, доцент

**Персональна сторінка**

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/ziborov.php#.X145EEvVLcs>

Е-mail: [ziborov@nmu.org.ua](mailto:ziborov@nmu.org.ua)



**Лаухін Дмитро Вячеславович**

Професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, доктор техн. наук, професор

**Персональна сторінка**

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/lauchin.php>

Е-mail: [laukhin.d.v@nmu.one](mailto:laukhin.d.v@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Завдання дисципліни – отримати знання з вивчення видів пошкоджень, що формуються в процесі виробництва та експлуатації матеріалів і конструкцій, та отримання практичних навичок щодо загальних методик застосування сучасних фізичних методів руйнівного та неруйнівного контролю при визначенні якості матеріалів та сертифікації виробів.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – надання знань, умінь та навичок необхідних для встановлення типів дефектів та ушкоджень які формуються на різних стадіях виробництва, експлуатації матеріалів. Вивчення основних методів неруйнуючого контролю фізико-механічних властивостей конструкційних матеріалів та сертифікації виробів.

### Завдання курсу:

- засвоєння студентами видів пошкоджень та дефектів, що формуються в процесі виробництва та експлуатації матеріалів і виробів;
- ознайомитись з основними сучасними методами неруйнівного контролю матеріалів і виробів;
- отримати практичні навички щодо загальних методик, що застосовуються при використанні сучасних фізичних методів контролю якості матеріалів та сертифікації матеріалів і виробів;
- підготовка науково і технічно обґрунтованих експертних висновків, отриманих на підставі комплексних досліджень, дотримання норм і прецизійності випробувань.

## 3. Результати навчання:

- у результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен: знати методи наукових досліджень; використовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії;
- працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію;
- розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач;
- організувати розробку програм та проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів, виробів;
- виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в конкретних освітніх, наукових та професійних текстах в галузі матеріалознавства та суміжних сферах;
- використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;
- розробляти нові методи і методики дослідження матеріалів та процесів на базі знання методології наукового дослідження та специфіки проблем, що вирішуються;
- розробляти та реалізовувати з застосуванням сучасних комп'ютерних технологій фізичні, математичні та імітаційні моделі процесів, матеріалів;
- використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати;

- проводити експертизу науково- дослідних та дослідно-конструкторських робіт та проектів; використовувати сучасні методи розв’язування винахідницьких задач з сертифікації матеріалів та виробів;
- уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів;
- мати та застосовувати навички складання звітної документації за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних задач), підготовка науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень.

#### 4. Структура курсу.

<b>Види та тематика навчальних занять</b>
<b>ЛЕКЦІЇ</b>
<b>Кристаліграфічна будова твердого тіла.</b> Діаграма стану. Фазові переходи. Рідкий стан речовини. Газоподібний стан речовини. Плазма. Кристалічні тверді тіла. Аморфні тверді тіла. Проміжний стан. Рідкі кристали. Будова твердого тіла. Дефекти кристаліграфічної будови твердого тіла. Форми структурних складових. Класифікація границь.
<b>Структура системи контролю якості матеріалів.</b> Класифікація дефектів та ушкоджень. Структура системи контролю якості при виробництві матеріалів і конструкцій.
<b>Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження.</b> Діаграма розтягу кристалічних матеріалів. Загальні характеристики руйнування. Загальні характеристики крихкого руйнування. В’язке руйнування. Втомлене руйнування. Корозійне руйнування.
<b>Види контролю якості матеріалів.</b> Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.
<b>Руйнівні методи контролю якості матеріалів.</b> Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення корозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.
<b>Неруйнівні методи контролю якості матеріалів.</b> Візуально-оптичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів. Віхреструмові методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів. Акустичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів.
<b>Аналіз якості матеріалів.</b> Сертифікація. Цілі підтвердження відповідності. Система сертифікації на виробничому підприємстві. Фізична інтерпретація даних руйнівного контролю. Фізична інтерпретація даних неруйнівного контролю. Статистичний аналіз даних руйнівного та неруйнівного контролю. Визначення фізичного зносу матеріалів. Прогнозування фактичної працездатності матеріалів та виробів.
<b>Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів.</b> Багатоциклічна міцність. Радіаційний вид неруйнівного контролю. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>
Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.
Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами.
Методи контролю структури матеріалів та виробів.
Організація технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції та послугами
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:
1. Багатоциклічна міцність.
2. Радіаційний вид неруйнівного контролю.

3. Капілярний метод неруйнівного контролю.
  4. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.
- Підготовка до заліку

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

На лекційних заняттях обов'язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом. Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365. Інстальована на гаджетах програма Kahoot! (<https://kahoot.it/>)  
 На практичних заняттях необхідні калькулятори.  
 Дистанційна платформа MOODLE.

## 6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	<b>100</b>

Підсумковий контроль відбувається у формі тестуванні із варіативними білетами на онлайн платформі університету.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

## 7. Політика курсу

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська

політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика.**

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Ofіс365 та відвідування команди у MS TEAMS, перегляд новин на Телеграм-каналі. Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком аспіранта є робота з дистанційним курсом «Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів та сертифікації виробів» ([www.do.nmu.org.ua](http://www.do.nmu.org.ua))

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

### **7.3. Політика щодо перескладання.**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.**

Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять.**

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.6. Бонуси.**

7.6.1. Студенти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

7.6.2. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Кристалографія і фізика твердого тіла». Студенти додатково отримують 4 бали.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

1. Закон України «Про наукову і науково-технічну експертизу»
2. Закон України «Про судову експертизу»
3. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності»
4. Закон України «Про метрологію і метрологічну діяльність»
5. Закон України «Про захист прав споживачів»
6. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги

7. ДСТУ ISO/IEC10012:2005 Система керування вимірюванням. Вимоги до проведення вимірювання і вимірювального обладнання
8. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 Вимоги до компетентності випробувальних і калібрувальних лабораторій
9. ДСТУ 1.1:2015 Національна система стандартизації. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни
10. ДСТУ 1.2-1.8:2017 серія Національна система стандартизації
11. ДСТУ 2538-94 Металопродукція. Експертне дослідження арбітражних проб
12. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінка якості. Терміни та визначення
13. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни і визначення
14. ДСТУ 3400-2000 Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів
15. ДСТУ 7392:2013 Метрологія. Атестація методик виконання вимірювань

## **9 Допоміжна**

1. Куцова В.З., Федоркова Н.М. Експертиза матеріалів та металів. Навч. Посібник. – Дн-ськ, НМетАУ, 2015 – 51 с.
2. Бялік О.М., Кондратюк С.Є., Кіндрачук М.В., Черненко В.С. Структурний аналіз металів. Металографія. Фрактографія. – К.: Політехніка, 2006. – 328 с.
3. Білокур І.П. Дефектоскопія та неруйнівний контроль: [учб. посібник] / Білокур І.П. - К.: Вища школа, 1990. - 206с.