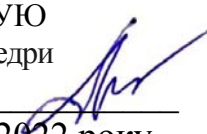


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Федоряченко С.О.   
« 20 » грудня 2022 року

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

Галузь знань	Усі галузі знань
Спеціальність	Усі спеціальності
Освітній рівень	Доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Усі освітньо-наукові програми
Спеціалізація	
Статус	Вибіркова
Форма навчання	Очна
Загальний обсяг	4 кредитів ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційний залік
Термін викладання	4-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач **Зіборов Кирило Альбертович**

Пролонговано: на 2024-25 н.р.  (Федоряченко С.О.) «19» грудня 2023р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Програма навчальної дисципліни «Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів та сертифікації виробів» для докторів філософії усіх спеціальностей / К.А. Зіборов, Д.В. Лаухін– Нац. техн. ун-т., каф. конструювання, технічної естетики і дизайну. – Д. : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022.– 13с.

Розробники:

Зіборов Кирило Альбертович – доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, канд. техн. наук, доцент.

Лаухін Дмитро Вячеславович – професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, доктор технічних наук, професор.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підготовки докторів філософії.

## ЗМІСТ

<b>1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> .....	4
<b>2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ</b> .....	4
<b>3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ</b> .....	4
<b>4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ</b> .....	5
<b>6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b> .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	6
6.3 Критерії.....	7
<b>7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b> .....	10
<b>8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ</b> .....	10

## 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**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.

## 2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<b>Дисциплінарні результати навчання (ДРН)</b>	
<b>шифр ДРН</b>	<b>зміст</b>
ДРН – 01	Оволодіти здобувачами диференціації видів пошкоджень та дефектів, що формуються в процесі виробництва та експлуатації матеріалів і виробів
ДРН – 02	Оволодіти: основними сучасними методами неруйнівного контролю матеріалів і виробів; спеціальними методами контролю якості матеріалів та виробів
ДРН3 – 03	Оволодіти практичними навичками щодо загальних методик, що застосовуються при використанні сучасних фізичних методів контролю якості матеріалів та сертифікації матеріалів і виробів
ДРН4 – 04	Уміти проводити експертизу науково- дослідних та дослідно-конструкторських робіт та проектів; використовувати сучасні методи розв'язування винахідницьких задач з сертифікації матеріалів та виробів
ДРН5 – 05	Уміти підготувати науково і технічно обґрунтованих експертних висновків, отриманих на підставі комплексних досліджень, дотримання норм і прецизійності випробувань

## 3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Здобуті результати навчання</b>
Методологія наукових досліджень	Набувати універсальні навички дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, володіння термінологією з матеріалознавства

#### 4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	21	39	-	-	6	54
практичні	60	14	46	-	-	6	54
лабораторні	-	-	-	-	-		
семінари	-	-	-	-	-		
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>35</b>	<b>85</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>108</b>

#### 5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифр (ДРН)	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
ДРН – 01	Кристалографічна будова твердого тіла.	
ДРН – 02	Структура системи контролю якості матеріалів.	
ДРН – 03	Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження.	
ДРН – 04	Види контролю якості матеріалів.	
ДРН – 05	Руйнівні методи контролю якості матеріалів.	
	Неруйнівні методи контролю якості матеріалів.	
	Аналіз якості матеріалів.	
	Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів.	
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
ДРН – 01	Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.	
ДРН – 02	Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами.	
ДРН – 03	Методи контролю структури матеріалів та виробів.	
ДРН – 04	Організація технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції та послугами	
ДРН – 05	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	
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та

підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### ***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лекцій	Індивідуальні завдання	визначення середньозваженого результату контролю індивідуальних завдань
практичні	практичні завдання за визначеними темами у вигляді індивідуальних завдань	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуальних завдань.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Кількість конкретизованих завдань повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів завдань має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання індивідуальних завдань визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання індивідуальних завдань може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### **6.3 Критерії**

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня вищої освіти доктора філософії (подано нижче).

### **Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b><i>Знання</i></b>		
– Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b><i>Уміння/навички</i></b>		
– Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики;	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89



Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>– започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;</p> <p>– критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.</p>	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>– Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому;</p> <p>– використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).  <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.  <i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b>Відповідальність і автономія</b>		
– Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності; – здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60	

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Електронна версія Комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни.

Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office.

Дистанційна платформа MOODLE.

## 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

#### **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.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів  
та сертифікації виробів»  
для докторів філософії

Розробники:  
Кирило Альбертович Зіборов  
Дмитро Вячеславович Лаухін

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19