

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Застосування нанотехнологій при проектуванні новітніх матеріалів»



Рівень вищої освіти	доктор філософії
Освітня програма	Матеріалознавство
Тривалість викладання ...	3-й семестр
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	3 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=6288>

Кафедра, що викладає конструювання, технічної естетики і дизайну

Викладачі:



Лаухін Дмитро Вячеславович
Професор, професор, доктор техн. наук

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

E-mail: laukhin.d.v@nmu.one

Ь



Ротт Наталія Олександрівна
Доцент, доцент, канд. техн. наук

Персональна сторінка
<https://okmm.nmu.org.ua/ua/rott.php>

E-mail:
rott.n.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Завдання дисципліни – оволодіння компетентностями: здатністю професійно застосовувати новітні методи якісних та кількісних досліджень з метою визначення якості матеріалів для виробів; використовувати знання та розуміння у сфері матеріалознавства, властивостей матеріалів та виробів для вирішення професійних задач.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – надання знань, умінь та навичок про сучасні методи оцінювання кількісного і якісного аналізу властивостей матеріалів, методами руйнівного і неруйнівного контролю.

Завдання курсу:

- засвоєння здобувачами методології кількісного та якісного оцінювання структури і властивостей матеріалів методами неруйнівного і руйнівного контролю;
- самостійно обирати потрібний метод контролю для аналізу експлуатаційних властивостей виробу;
- отримати практичні навички щодо впливу мікро- та макроструктури конструкційних матеріалів на їх механічні та експлуатаційні властивостей;
- підготовка науково і технічно обґрунтованих експертних висновків, отриманих на підставі комплексних досліджень, дотримання норм і прецизійності випробувань.

3. Результати навчання:

- оволодіти методологію обробки даних проведених досліджень структури та властивостей матеріалів, в тому числі з використанням статистичних методів;
- уміти обґрунтовано обирати методи дослідження структури та властивостей матеріалів з урахуванням поставленої науково-дослідної задачі або експерименту;
- оволодіти практичними навичками дослідження закономірностей між складом, структурою та властивостями матеріалів;
- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для дизайну матеріалів та моделювання роботи виробів під дією реальних навантажень.

4. Структура курсу.

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ	108
Роль сучасних досліджень у розвитку матеріалознавства	9
Електронографія	10
Візуально-оптичний неруйнівний контроль та капілярний методи неруйнівного контролю	10
Методи товщинометрії	10
Мікроскопічний аналіз	10
Методи РЕМ	10
Рентгеноструктурний аналіз	10
EDX-аналіз	9
Статичні методи випробувань	10
Динамічні методи випробувань	10

Втома і зношування	10
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	72
Визначення адгезії матеріалу	12
Визначення в'язкості	12
Визначення товщини покриття	12
Визначення товщини ультразвуковим методом	12
Вимірювання масової частки хімічних елементів	12
Втома і зношення	12
Разом	180

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Технічні засоби навчання.

Електронна версія Комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни.

Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office.

Дистанційна платформа MOODLE.

Обладнання: Адгезиметр механічний Novotest АЦ-1; Віскозиметр NOVOTEST (D3-246 алюмінієв. корпус); Товщиномір покриття Novotest ТП-1 L; Товщиномір ультразвуковий NOVOTEST УТ-1М; Атомно-емісійний спектрометр SPECTROMAXx LMM04.

6. Система оцінювання та вимоги

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

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

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

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Індивідуальні завдання	визначення середньозваженого результату контролю індивідуальних завдань

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 встановлюються кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

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 критерію 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

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів 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". https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/education_scientific_documents.php

У разі порушення здобувачем 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. Комунікативна політика.

Здобувачі повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком здобувача є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком здобувача є робота з дистанційним курсом (<https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=6289>)

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

7.5. Відвідування занять.

Для здобувачів 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 здобувач має повідомити викладача особисто.

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

7.6. Бонуси.

7.6.1. Здобувачі, 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 здобувачам 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. Здобувачі додатково отримують 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Гірін О.Б. Аналіз та контроль матеріалів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / О.Б. Гірін, В.І. Овчаренко, Є.В. Колесник. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 138 с.
2. Пчелінцев, В.О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів [Текст]: навч. посіб. / В.О. Пчелінцев, А.І. Дегула. - Суми: СумДУ, 2012. - 247 с.
3. Стась О.М., Гаврилюк В.П. «Комп'ютерні методи дослідження в металографічному аналізі». Методи дослідження та контролю якості металів. 2000. №1-2. С.48-52.
4. Пахолюк А. П., Пахолюк О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали: посібник. Львів: Світ, 2005. 172 с.
5. Пахолюк А. П., Пахолюк О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали: посібник. Львів: Світ, 2005. 172 с.
6. Smith C. S. Grains, shapes and interfaces: An interpretation of microstructure. *Transactions of the Metallurgical Society of AIME*. 1948. Vol. 175. P. 15-51.
94. Goux C. Structure des joints de grains dans les metaux purs calcul de l'énergie intergranulaire. *Acta Metallurgica*. 1963. Vol. 11. P. 111-123
7. M. W. Davidson and M. Abramowitz Optical microscopy. Methodical lection. – 40 p.
8. Бекетов О. В., Большаков В. І., Лаухін Д. В., Іванцов С. В., Лаухін В. Д. Дослідження взаємозв'язку між характеристиками руйнування та структурними складовими низьковуглецевих мікролегованих сталей. *Металознавство та термічна обробка металів. Науков. та ін форм. бюл.* 2016. № 1 (72). С. 53-58.
9. Бекетов О. В., Іванцов С. В., Тютєрев І. А., Ротт Н. О., Бабенко Є. О. Дослідження загальних особливостей розповсюдження пластичної деформації в сталях з феррито-перлітною структурою. *Строительство, материаловедение, машиностроение.* Днепропетровск, 2017. Вып. 95. С. 26-34
10. Stokes D. J. Principles and Practice of Variable Pressure/Environmental Scanning Electron Microscopy. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2008. 221 p.
11. Zhou W., Z. L. Wang Scanning Microscopy for Nanotechnology. New York: Springer Science+Business Media, 2006. 523 p
12. Beketov O., Laukhin D., Rott N., Schudro A. The Elaboration of Modernized Technology of Controlled Rolling Directed at the Formation of High Strengthening and Viscous Qualities in HSLA Steel. *Solid State Phenomena*. 2019. Vol. 291. P. 13 – 19.
13. Laukhin D. V., Beketov O. V., Rott N. O., Tyuterev I. A., Ivantsov S. V., Laukhin V. D. The Analysis of Interrelation between Kinetics of Propagation of Plastic Deformation and Initiation of Ductile Fracture. *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.* 2017. Vol. 39, №10. P. 1335 – 1343.