

СИЛАБУС
навчальної дисципліни (обов'язкова)
ДІАГНОСТИКА І ДЕФЕКТОСКОПІЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ
Обсяг освітнього компоненту (кредитів – 3/годин - 90)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 132 Матеріалознавство

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Вініченко Валерій Степанович, канд.техн.наук,
доцент кафедри

Контактна інформація:

0(61)7698282, телефон викладача,

E-mail valeryi_v@ukr.net

Час і місце проведення консультацій:

1 корпус, аудиторія 163 та онлайн за графіком
консультацій кафедри

ОПИС КУРСУ

Завдання компоненту – полягає в підготовці фахівців, що володіють основними принципами діагностування, побудови алгоритмів діагностування, вибором засобів діагностування, знаннями з основних неруйнівних методів дослідження та контролю матеріалів і виробів

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. **Метою курсу** є оволодіння фахівцями: теоретичних основ діагностики та дефектоскопії; принципів побудови технічних засобів діагностування в матеріалознавстві; практичними навичками контролю матеріалів і виробів

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисциплін:

Знання та навички набуті при вивченні даної дисципліни забезпечать майбутньому фахівцеві впевненість у вирішенні виробничих питань щодо вибору методів дефектоскопії та методики проведення діагностики матеріалів і виробів для забезпечення їх високої якості та надійності в умовах експлуатації.

Перелік компетентностей, яких набуває студент при вивченні.

Загальні компетентності:

- ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ЗК.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

СК.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів;

СК.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

СК.10.Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань;

СК.12.Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів;

СК.15. Здатність застосовувати знання технічних характеристик обладнання, умов його роботи та застосування контрольно-вимірювальних приладів.

Програмні результати навчання:

– ПРН14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;

– ПРН23 Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.;

– ПРН24 Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів;

– ПРН31. Знати та застосовувати методи експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів.

–

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- організовувати і проводити діагностику та дефектоскопію виробів;
- вибирати найбільш доцільні методи здійснення дефектоскопії;
- вибирати найбільш доцільне обладнання для проведення дефектоскопії;
- пропонувати найбільш доцільні технічні рішення за результатами діагностики та дефектоскопії.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для її вивчення необхідні знання, отримані з наступних дисциплін (пререквізитів) «Математика», «Фізика».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання
1	Тема 1. Основні положення та визначення, актуальність (предмет, задачі та зміст дисципліни). Економічна ефективність діагностики та дефектоскопії порошкових та композиційних матеріалів і виробів. Тема 2. Фактори, що впливають на вибір методу контролю (чутливість, розрізняювальна здатність, достовірність, надійність, продуктивність, вимоги з техніки безпеки та кваліфікації спеціалістів. Тема 3. Вибір методу контролю в залежності від місця розташування дефектів, структури та властивостей матеріалу, конструкції та технології виготовлення виробів.	Лекція 2 год.
2	Тема 3. Основні задачі та призначення візуально-оптичних методів НК. Типи, конструктивні особливості, характеристики оптичних приладів та можливості автоматизації даного методу контролю. Тема 4. Сутність і класифікація методів капілярної дефектоскопії. (змочування, капілярні та сорбційні явища), технології їх здійснення, можливості автоматизації та приклади доцільного застосування вказаного методу.	Лекція 2 год. Практичне заняття 2 год.
3	Тема 5. Фізичні основи магнітних методів контролю та їх класифікація. Тема 6. Магнітні методи з застосуванням ефектів Холла, Баркгаузена та ферозондових датчиків. Тема 7. Технологія проведення магнітної дефектоскопії, способи намагнічування та виявлення полів розсіювання і характеристика обладнання. Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю. Контроль товщини, механічних напружень, структурно-механічного стану металу (твердості, міцності), контроль якості термічної обробки.	Лекція 2 год.
4	Тема 8. Фізичні основи струмовихрових методів контролю та їх класифікація. Тема 9. Виявлення несучільностей та контроль розмірів і товщини покриттів, струмовихровими методами.	Лекція 2 год. Практичне заняття
5	Тема 10. Контроль струмовихровими методами хімічного складу, структури, механічних властивостей, якості термічної та хіміко-термічної обробки	Лекція 2 год.

6	Тема 11. Фізичні основи радіаційних методів контролю. Характеристика джерел та властивостей випромінювань, які застосовують для контролю. Детектори даних випромінювань. Характеристика взаємодії випромінювань з об'єктами контролю	Лекція 2 год. Практичне заняття
7	Тема 12. Визначення місця розташування та розміру дефекту, фактори, що впливають на різкість і контрастність зображення, контроль деталей складної форми з отворами, метод виявлення тріщини напрямок поширення яких невідомий. Тема 13. Обладнання (рентгенівські апарати, бетатрони, лінійні прискорювачі, мікротрони; закриті радіоізотопні джерела; гама-дефектоскопи), що застосовується для контролю даними методами	Лекція 2 год.
8	Тема 14. Види контролю з застосуванням методів просвічування (радіоскопічний та ксерорадіографічний контроль, просвічування потоком теплових нейтронів, метод радіоактивних газів). Метод неруйнівного контролю з застосуванням позитронів	Лекція 2 год. Практичне заняття
9	Тема 15. Фізичні основи акустичних методів контролю. Типи хвиль. Відбиття і переломлення акустичних хвиль. Закон Снеліуса. Коефіцієнт затухання та імпеданс. Рефракція акустичних хвиль	Лекція 2 год.
10	Тема 16. Методи введення та прийому акустичних хвиль. Акустичне поле перетворювача. Типи ультразвукових перетворювачів. Їх переваги та недоліки	Лекція 2 год. Практичне заняття
11	Тема 17. Види методів акустичного неруйнівного контролю: амплітудно-тіньовий, часово-тіньовий, дзеркально-тіньовий, ехоімпульсний, резонансний, велосиметричний, імпедансний, метод вільних коливань та ревербераційні методи.	Лекція 2 год.
12	Тема 18. Контроль акустичними методами фізико-механічних властивостей (міцності, складу, густини, твердості), структури покриттів і порошкових та композиційних матеріалів, ступеню міжкристалічної корозії	Лекція 2 год. Практичне заняття
13	Тема 19. Характеристика ультразвукових дефектоскопів та їх налагодження. Приклади застосування акустичних методів контролю для забезпечення якості покриттів і порошкових та композиційних матеріалів	Лекція 2 год.
14	Тема 20. Фізичні основи акустико-емісійних методів контролю. Параметри акустичної емісії (АЕ) та їх зв'язок з дефектами кристалічної ґратки.	Лекція 2 год. Практичне заняття
15	Тема 21. Застосування АЕ у наукових	Лекція 2 год.

	дослідженнях, технології нанесення покриттів та виробництві порошкових і композиційних матеріалів з метою забезпечення їх якості.	
16	Тема 22. Види електричних методів НК (метод падіння електричного потенціалу, електроємнісний, термоелектричний, трибоелектричний, радіохвильовий та теплові методи). Можливості їх застосування для забезпечення якості покриттів, порошкових та композиційних матеріалів	Лекція 2 год. Практичне заняття

1. Самостійна робота		
№ з/п	Назва теми	
1	Поняття діагностика і дефектоскопія	
2	Характеристика видів неруйнівного контролю (НК)	
3	Фактори які потрібно враховувати при виборі типу НК	
4	Активний і пасивний контроль	
5	Задачі візуально-оптичних методів контролю	
6	Можливості бороскопів, фіброскопів та відеоскопів	
7	Основні задачі методів капілярної дефектоскопії	
8	Вибір ступеню намагнічування при НК магнітним методом	
9	Застосування ферозондових датчиків	
10	Способи намагнічування та розташування дефектів, що виявляються кожним способом намагнічування	
11	Інформативні параметри, що використовуються при магнітних методах НК	
12	Застосування магнітних методів для визначення властивостей матеріалів	
13	Застосування ефекту Баркгаузена для НК. Характеристика даних приладів	
14	Типи датчиків, що застосовуються при струмових методах НК	
15	Визначення складу та властивостей немагнітних матеріалів струмових методами	
16	Способи акустичного контакту	
17	Коефіцієнт прозорості та відбиття, їх застосування у НК	
18	Застосування явища рефракції у НК	
19	Застосування хвиль Лемба у НК	
20	Застосування тіньових методів у НК, їх, переваги та недоліки	
21	Застосування імпедансного методу, його переваги та недоліки	
22	Методика вимірювання твердості методом УЗК, його переваги та недоліки.	
23	Прилади для здійснення контролю методом вільних коливань, його застосування, переваги та недоліки.	
24	Прилади для здійснення контролю акустично-емісійним методом	
25	Області застосування та приклади застосування акустично-емісійного методу контролю	
26	Прилади для здійснення акустично-емісійного методу.	
27	Типи випромінювань, що використовують при радіаційному контролі.	
28	Характеристика детекторів радіаційного випромінювання	
29	Застосування ксерорадіографічного контролю	
30	Застосування методу просвічування з використанням потоку теплових нейтронів.	
31	Застосування теплового контролю в матеріалознавстві	

ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання: за результатами засвоєння дисципліни складається залік.

Засоби оцінювання

1. Поточний контроль знань на лекційних заняттях.
2. Виконання завдань на модульних контролях.
3. Опитування при захисті практичних робіт і складанні заліку.

Критерії оцінювання

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика курсу ґрунтується на тісній взаємодії викладача і студента, регулярному спілкуванні з метою допомоги при вивченні курсу. При цьому передбачається обов'язкове відвідування занять і виконання запланованих завдань у встановлені терміни. Виконання завдань пізніше встановленого терміну допускається лише після відпрацювання студентом передбачених навчальним планом робіт. Студент повинен дотримуватися політики академічної доброчесності. Академічна доброчесність визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу, необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132. Матеріалознавство», денної і заочної форм навчання /Укл.: В.С. Вініченко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. 92 с.

Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Білокур І. П. Основи дефектоскопії: Підручник. — К.: «Азимут-Україна», 2004. — 496 с.
2. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Неруйнівні методи контролю: Навчальний посібник. — Ужгород: Видавництво УжНУ, 2016. - 192 с.
3. Ковалевский С. В. Диагностика технологических систем и виробів машинобудування (з використанням нейромережевого підходу): монографія / С. В. Ковалевский, О. С. Ковалевська.— Краматорськ : ДДМА, 2017. — 110 с. ISBN 978-966-379-726-7.
4. Шевчук Д.А., «Контроль якості», Гросс-Медіа "., М., 2009 р.
5. Геворкян Е.С., Мельник О.М. Неруйнівні методи контролю якості: Конспект лекцій. — Харків: УкрДАЗТ, 2015. — 42 с.

15. Рекомендовані інформаційні джерела

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Наукова бібліотека НУ «Запорізька політехніка». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://library.zp.edu.ua/>