

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Фізичне матеріалознавство

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Грушківський В.Г.

2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Діагностика і дефектоскопія матеріалів та виробів

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство,

(назва спеціалізації)

інститут, факультет фізико-технічний, інженерно-фізичний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма «Діагностика і дефектоскопія матеріалів та виробів»
(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство»,
освітня програма (спеціалізація) «Прикладне матеріалознавство»
(назва спеціалізації)

„09” 09, 2019 року- __ с.

Розробники: Вініченко В.С. доц. кафедри фізичного матеріалознавства,
канд. техн. наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичного матеріалознавства

Протокол від “09” 09 2019 року № 1

Завідувач кафедри
фізичного матеріалознавства



(Ольшанецький В.Ю.)
(прізвище та ініціали)

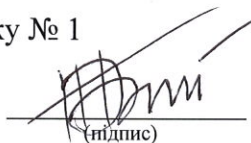
“09” 09 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від. “17” 09 2019 року № 1

“17” 09 2019 року

Голова



(Кіщук О.В.)
(прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

“ _____ ” _____ 2019 року

Керівник групи

(підпис)

(_____)
(прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

_____, 2019 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва)	Вибіркова (ВЧВ)	
Модулів – 1	Спеціальність <u>132 Матеріалознавство</u> (код і назва) Освітня програма: <u>Прикладне матеріалознавство</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,06	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		14 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	6 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		46 год.	78 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 48% до -52%

для заочної форми навчання – 13 % до 87 %

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Діагностика і дефектоскопія матеріалів та виробів» є оволодіння фахівцями теоретичних основ діагностики та дефектоскопії, принципів побудови технічних засобів діагностування в матеріалознавстві, практичними навичками контролю матеріалів і виробів і набуття ними відповідних загальних та професійних компетенцій які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП).

Завдання дисципліни: підготовка фахівців, що володіють основними принципами діагностування, побудови алгоритмів діагностування, вибором засобів діагностування, забезпечення знань з основних неруйнівних методів дослідження та контролю матеріалів і виробів. У результаті вивчення дисципліни «Діагностика і дефектоскопія матеріалів та виробів» студент повинен отримати:

загальні компетентності:

- здатність до системного мислення, аналізу та синтезу КЗ.06;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій КЗ.07;

фахові компетентності:

- здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів КС.02;
- здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства КС.03;
- здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства КС.04;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем КС.05;
- здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів, складати звіти КС.12;
- здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів КС.14;

Очікувані програмні результати навчання. Результати навчання дисципліни деталізують такі програмні результати навчання:

- уміти експериментувати та аналізувати дані ПРН 09;
Здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання ПРН 10;
- Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в їх останніх досягненнях ПРН 13;
- Уміти використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів ПРН 24.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи технічної діагностики та методи виявлення поверхневих дефектів.

Тема 1. Вступ. Організація проведення діагностики та характеристика методів для проведення дефектоскопії матеріалів і виробів.

Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни). Основні положення та визначення, задачі технічної діагностики. Функціональні схеми систем діагностування, алгоритми проведення діагностики і методи їх побудови, застосування математичних моделей. Аналітичні дослідження при здійсненні діагностики та дефектоскопії. Класифікація видів контролю. Характеристика дефектів продукції.

Тема 2. Візуально-оптичні та капілярні методи контролю.

Основні задачі та призначення візуально-оптичних методів контролю. Типи, конструктивні особливості та характеристики оптичних приладів (лупи, мікроскопи, фіброскопи, бороскопи, відеоскопи). Оптико-електронні системи аналізу зображення. Сутність і класифікація методів капілярної дефектоскопії (змочування, капілярні та сорбційні явища). Основні задачі та вимоги до ділянки капілярної дефектоскопії.

Тема 3. Магнітні методи дефектоскопії.

Сутність магнітних методів контролю. Способи намагнічування. Магніто-порошковий і магнітографічний методи. Ферозондові методи. Характеристика обладнання. Методи з застосуванням ефектів Холла та Баркгаузена. Магнітні товщинометрія та структурний аналіз. Контроль механічних напружень.

Тема 4. Струмовихрові методи контролю.

Сутність та різновиди струмовихрових методів (контроль по електропровідності, магнітній проникливості). Типи приладів та датчиків. Виявлення несучільностей. Контроль розмірів, хімічного складу, структури, якості термообробки та хіміко-термічної обробки, механічних властивостей.

Змістовий модуль 2. Методи виявлення глибинних дефектів та економічна ефективність діагностики.

Тема 1 Фізичні основи акустичних методів контролю.

Типи хвиль. Акустичні властивості середовищ. Відбиття і переломлення акустичних хвиль. Закон Снеліуса. Коефіцієнт затування та імпеданс. Рефракція акустичних хвиль. Методи введення та прийому акустичних хвиль. Мертві зони. Типи ультразвукових перетворювачів. Акустичне поле перетворювача. Акустико-емісійні методи. Зв'язок акустичної емісії (АЕ) з дефектами кристалічної ґратки. Форма імпульсів. Параметри АЕ. АЕ при однократному та багатократному навантаженні. Характеристика апаратури. Приклади застосування методу АЕ.

Тема 2. Види методів акустичного неруйнівного контролю та приклади їх застосування.

Амплітудно-тіньовий, часово-тіньовий, дзеркально-тіньовий, ехоімпульсний метод, резонансний метод, вело-симетричний метод,

імпедансний метод, ревербераційний метод, метод вільних коливань. Контроль фізико-механічних властивостей матеріалів: міцності, складу, густини, твердості, структури і міжкристалічної корозії. Фактори, що визначають ефективність ультразвукового контролю (УЗК). Характеристика ультразвукових дефектоскопів та їх налагодження.

Тема 3. Методи радіаційного неруйнівного контролю та їх застосування.

Джерела та властивості випромінювань, що іонізують. Їх взаємодія з об'єктами, що контролюють. Детектори випромінювань, що іонізують. Обладнання: рентгенівські апарати, бетатрони, лінійні прискорювачі, мікротрони; закриті радіоізотопні джерела; гама-дефектоскопи. Радіоскопічний (візуальний) та ксерорадіографічний контроль. Визначення місця та розміру дефекту. Застосування радіометричних і радіотелевізійних автоматів у масовому виробництві. Просвічування потоком теплових нейтронів. Метод радіоактивних газів. Метод неруйнівного контролю з застосуванням позитронів.

Тема 4. Електричні види контролю.

Метод падіння електричного потенціалу. Електроємкісний, термоелектричний та трибо-електричний методи контролю. Радіохвильовий та тепловий методи контролю. Досвід їх застосування.

Тема 5. Напрямки підвищення економічної ефективності діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів у виробництві.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					Усьо-го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи технічної діагностики та методи виявлення поверхневих дефектів												
Тема 1. Вступ. Організація проведення діагностики та дефектоскопії	12	2	4			6	12	1	1			10
Тема 2. Візуальнооптичні та капілярні методи	11	1	4			6	11		1			10

контролю												
Тема 3. Магнітні методи дефектоскопії	12	2	4			6	11	1				10
Тема 4. Струмо- вихрові методи контролю.	10	2	3			5	11	1	1			9
Разом за змістовим модулем 1	45	7	15			23	45	3	3			39
Змістовий модуль 2. Методи виявлення глибинних дефектів та економічна ефективність діагностики.												
Тема 1. Фізичні основи акустич- них методів контролю.	9	1	3			5	9	1				8
Тема 2. Види методів акустич-ного неруйнів-ного контролю та прикладі їх застосування	9	1	3			5	10	1	1			8
Тема 3. Методи радіаційного неруйнівного контролю та їх застосування.	9	2	3			4	9	1				8
Тема 4 Електричні види контролю.	8	1	3			4	9		1			8
Тема 5 Напрямки підвищення економічної ефективності діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів.	10	2	3			5	8		1			7

Разом за змістовим модулем 2	45	7	15			23	45	3	3			39
Усього годин	90	14	30			46	90	6	6			78

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виявлення дефектів типу несучільностей методом капілярної дефектоскопії	3
2	Магнітопорошковий метод контролю	3
3	Струмовихровий метод контролю	4
4	Вимірювання товщини виробів із застосуванням ультразвукових методів контролю	4
5	Визначення пружних характеристик матеріалів	4
6	Контроль структури матеріалів із застосуванням ультразвукових методів	4
7	Контроль міцності неметалевих матеріалів ультразвуковим методом	4
8	Контроль деталей методом рентгенівської дефектоскопії	4
	Усього	30

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття діагностика і дефектоскопія	1
2	Характеристика видів неруйнівного контролю (НК)	1
3	Фактори які потрібно враховувати при виборі типу НК	1
4	Активний і пасивний контроль	2
5	Задачі візуально-оптичних методів контролю	1
6	Можливості бороскопів, фіброскопів та відеоскопів	1
7	Сутність та основні задачі методів капілярної дефектоскопії	2
8	Вибір ступеню намагнічування при НК магнітним методом	1
9	Застосування ферозондових датчиків	1
10	Способи намагнічування та розташування дефектів, що виявляються кожним способом намагнічування	2
11	Інформативні параметри, що використовуються при магнітних методах НК	1
12	Застосування магнітних методів для визначення властивостей матеріалів	1
13	Застосування ефекту Баркгаузена для НК. Характеристика	2

	даних приладів	
14	Типи датчиків, що застосовуються при струмовихрових методах НК	1
15	Визначення складу та властивостей немагнітних матеріалів струмовихровими методами	1
16	Способи акустичного контакту	1
17	Коефіцієнт прозорості та відбиття, їх застосування у НК	1
18	Застосування явища рефракції у НК	2
19	Застосування хвиль Лемба у НК	1
20	Застосування тіньових методів у НК, їх, переваги та недоліки	1
21	Застосування імпедансного методу, його переваги та недоліки	2
22	Методика вимірювання твердості методом УЗК, його переваги та недоліки.	2
23	Прилади для здійснення контролю методом вільних коливань, його застосування, переваги та недоліки.	2
24	Прилади для здійснення контролю акустично-емісійним методом	3
25	Приклади застосування акустично-емісійного методу контролю	2
26	Області застосування акустично-емісійного методу.	2
27	Типи випромінювань, що використовують при радіаційному контролі.	1
28	Характеристика детекторів радіаційного випромінювання	2
29	Застосування ксерорадіографічного контролю	1
30	Застосування методу просвічування з використанням потоку теплових нейтронів.	2
31	Застосування теплового контролю	1
32	Прилади для використання методу падіння потенціалу	1
	Разом	46

6. Методи навчання

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;

– проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

7. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: методи проведення діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів, принципи дії і технологію застосування відповідних приладів; вміти: раціонально вибирати методи діагностики та дефектоскопії сталей, сплавів і неметалевих матеріалів та виробів з них; використовувати моделі об'єктів, що підлягають діагностиці, застосовувати найбільш доцільну апаратуру в кожному конкретному випадку.

8. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на лабораторних заняттях, аудиторна контрольна робота, тестування.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, тестування.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					100
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	
20	30	30	20	20	20	20	20	20	20	

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни “Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів” для студентів спеціальності 6.050403 “Прикладне матеріалознавство”, 7.090211 денної і заочної форм навчання /Укл.: В.С. Вініченко, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 86 с .

11. Рекомендована література

Основна

1. Білокур І. П. Основи дефектоскопії: Підручник. — К.: «Азимут-Україна», 2004. — 496 с.

2. Білокур І. П. Елементи дефектоскопії при вивченні неруйнівного контролю. — К.: НМК ВО, 1990. — 252 с.

3. Білокур І.П., Дефектоскопія матеріалів та виробів. І.П. Білокур В.А.Коваленко— Київ: Техніка, 1989. – 192 с.

Допоміжна

1. Електричний, магнітний та електромагнітний види контролю: Конспект лекцій. МВ 02070855-80і-01 О. Є. Середюк. — Івано-Франківськ: Факел, 2001. — 170 с.

2. Білокур І.П. Дефектологія и неруйнівний контроль .– Київ: Вища шк., 1990. – 207с.

3. Храмов В. А. Первинні вимірювальні перетворювачі вимірювальних приладів і автоматичних систем: Навч. посібник. — К.: Вища школа, 1998. — 527 с. Білокур І. П. Акустичний контроль: Навчальний посібник. — Київ.:ІЗМН, 1997. — 244 с.

4. Адаменко А.А. Сучасні методи радіаційної дефектоскопії. – Київ: Наук. думка, 1984. – 215 с

5. Беда, П.И., Неразрушающий контроль металлов и изделий / П.И. Беда, Б.И. Выборнов, Ю.А. Глазков, С.П. Луцько, Г.С. Самойлович; Справочник под общ. ред. Г.С. Самойловича. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.

6. Белинский А.Л., Контроль качества термической обработки стальных полуфабрикатов и деталей / А.Л. Белинский, В.А. Булгаков, В.В. Горюшин и др. Справочник под общ. ред. В.Д. Кальнера. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.

7. Ермолов И.Н., Неразрушающий контроль / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов; под общ. ред. В.В. Сухорукова. – М.: Высш. шк., 1991.– 283 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського
<http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
3. Матеріалознавство <http://www.materialscience.ru/>
4. Матеріалознавство и ТКМ
<http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>
5. Бібліотека машинобудівця <http://lib-bkm.ru/load/2>
7. Образовательный проект А.Н. Варгина <http://www.ph4s.ru/index.html>

СИЛЛАБУС

ДІАГНОСТИКА І ДЕФЕКТОСКОПІЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ

Тип: вибіркова

Курс (рік навчання): 3 (3)

Семестр: 5

Кредити: 3

Викладач: **Вініченко Валерій Степанович**, канд. техн. наук, доцент.

valeryi_v@ukr.net

Розподіл годин: загальна кількість 90 годин (14 лекцій, 30 практичних занять, 46 годин самостійної роботи).

Методи навчання. Лекції, практичні роботи при цьому застосовуються:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань при розв'язанні практичних завдань;

Метою викладання навчальної дисципліни «Діагностика і дефектоскопія матеріалів та виробів» є оволодіння фахівцями теоретичних основ діагностики та дефектоскопії, принципів побудови технічних засобів діагностування в матеріалознавстві, практичними навичками контролю матеріалів і виробів і набуття ними відповідних загальних та професійних компетенцій які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП).

Вміст курсу: основні принципи діагностування, побудови алгоритмів діагностування, вибір засобів діагностування, знання з основних неруйнівних методів дослідження та контролю матеріалів і виробів. Встановлення необхідних вимог щодо методик проведення дефектоскопії. Моделювання процесів дефектоскопії з метою встановлення оптимальних значень параметрів.

Структура курсу: **Змістовий модуль 1. Основи технічної діагностики та методи виявлення поверхневих дефектів.**

Тема 1. Вступ. Організація проведення діагностики та характеристика методів для проведення дефектоскопії матеріалів і виробів.

Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни). Основні положення та визначення, задачі технічної діагностики. Функціональні схеми систем діагностування, алгоритми проведення діагностики і методи їх побудови, застосування математичних моделей. Аналітичні дослідження при здійсненні діагностики та дефектоскопії. Класифікація видів контролю. Характеристика дефектів продукції.

Тема 2. Візуально-оптичні та капілярні методи контролю.

Основні задачі та призначення візуально-оптичних методів контролю. Типи, конструктивні особливості та характеристики оптичних приладів (лупи, мікроскопи, фіброскопи, бороскопи, відеоскопи). Оптико-електронні системи аналізу зображення. Сутність і класифікація методів капілярної дефектоскопії (змочування, капілярні та сорбційні явища). Основні задачі та вимоги до ділянки капілярної дефектоскопії.

Тема 3. Магнітні методи дефектоскопії.

Сутність магнітних методів контролю. Способи намагнічування. Магніто-порошковий і магнітографічний методи. Ферозондові методи. Характеристика обладнання. Методи з застосуванням ефектів Холла та Баркгаузена. Магнітні товщинометрія та структурний аналіз. Контроль механічних напружень.

Тема 4. Струмовихрові методи контролю.

Сутність та різновиди струмовихрових методів (контроль по електропровідності, магнітній проникливості). Типи приладів та датчиків. Виявлення несучільностей. Контроль розмірів, хімічного складу, структури, якості термообробки та хіміко-термічної обробки, механічних властивостей.

Змістовий модуль 2. Методи виявлення глибинних дефектів та економічна ефективність діагностики.

Тема 1 Фізичні основи акустичних методів контролю.

Типи хвиль. Акустичні властивості середовищ. Відбиття і переломлення акустичних хвиль. Закон Снеліуса. Коефіцієнт затування та імпеданс. Рефракція акустичних хвиль. Методи введення та прийому акустичних хвиль. Мертві зони. Типи ультразвукових перетворювачів. Акустичне поле перетворювача. Акустико-емісійні методи. Зв'язок акустичної емісії (АЕ) з дефектами кристалічної ґратки. Форма імпульсів. Параметри АЕ. АЕ при однократному та багатократному навантаженні. Характеристика апаратури. Приклади застосування методу АЕ.

Тема 2. Види методів акустичного неруйнівного контролю та приклади їх застосування.

Амплітудно-тіньовий, часово-тіньовий, дзеркально-тіньовий, ехоімпульсний метод, резонансний метод, вело-симетричний метод, імпедансний метод, ревербераційний метод, метод вільних коливань. Контроль фізико-механічних властивостей матеріалів: міцності, складу, густини, твердості, структури і міжкристалічної корозії. Фактори, що визначають ефективність ультразвукового контролю (УЗК). Характеристика ультразвукових дефектоскопів та їх налагодження.

Тема 3. Методи радіаційного неруйнівного контролю та їх застосування.

Джерела та властивості випромінювань, що іонізують. Їх взаємодія з об'єктами, що контролюють. Детектори випромінювань, що іонізують. Обладнання: рентгенівські апарати, бетатрони, лінійні прискорювачі, мікротрони; закриті радіоізотопні джерела; гама-дефектоскопи. Радіоскопічний (візуальний) та ксерорадіографічний контроль. Визначення місця та розміру дефекту. Застосування радіометричних і радіотелевізійних автоматів у масовому виробництві. Просвічування потоком теплових нейтронів. Метод радіоактивних газів. Метод неруйнівного контролю з застосуванням позитронів.

Тема 4. Електричні види контролю.

Метод падіння електричного потенціалу. Електроємкісний, термоелектричний та трибо-електричний методи контролю. Радіохвильовий та тепловий методи контролю. Досвід їх застосування.

Тема 5. Напрямки підвищення економічної ефективності діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів у виробництві.

Результати навчання: У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: методи проведення діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів, принципи дії і технологію застосування відповідних приладів; вміти: раціонально вибирати методи діагностики та дефектоскопії сталей, сплавів і неметалевих матеріалів та виробів з них; використовувати моделі об'єктів, що підлягають діагностиці, застосовувати найбільш доцільну апаратуру в кожному конкретному випадку.

Студенти, які отримують знання з даної дисципліни будуть здатні застосовувати сучасні методи і методики здійснення діагностики та дефектоскопії у лабораторних та виробничих умовах, проводити роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; застосовувати знання для проведення робіт щодо стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів; навчатися застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації; отримують здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти отримані результати дефектоскопії з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати дані результати; організовувати та проводити комплексні дослідження якості матеріалів, напівфабрикатів та виробів.

Оцінювання: за результатами засвоєння дисципліни складається залік. При оцінюванні враховується здатність самостійно обирати оптимальні варіанти проведення діагностики за результатами дефектоскопії, вибору обладнання, навички у володінні методиками проведення вказаних робіт. При цьому перевага надається оригінальним рішенням спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх завдань може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					100
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	
20	30	30	20	20	20	20	20	20	20	

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Методичне забезпечення. 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. Вінченко, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 86 с .

Рекомендована література

Базова

1. Білокур І. П. Основи дефектоскопії: Підручник. — К.: «Азимут-Україна», 2004. — 496 с.
2. Білокур І. П. Елементи дефектоскопії при вивченні неруйнівного контролю. — К.: НМК ВО, 1990. — 252 с.
3. Білокур І.П., Дефектоскопія матеріалів та виробів. І.П. Білокур В.А.Коваленко— Київ: Техніка, 1989. — 192 с.

Допоміжна

1. Електричний, магнітний та електромагнітний види контролю: Конспект лекцій. МВ 02070855-80і-01 О. Є. Середюк. — Івано-Франківськ: Факел, 2001. — 170 с.
2. Білокур І.П. Дефектологія и неруйнівний контроль .— Київ: Вища шк., 1990. — 207с.
3. Храмов В. А. Первинні вимірювальні перетворювачі вимірювальних приладів і автоматичних систем: Навч. посібник. — К.: Вища школа, 1998. — 527 с. Білокур І. П. Акустичний контроль: Навчальний посібник. — Київ.: ІЗМН, 1997. — 244 с.
4. Адаменко А.А. Сучасні методи радіаційної дефектоскопії. — Київ: Наук. думка, 1984. — 215 с
5. Беда, П.И., Неразрушающий контроль металлов и изделий / П.И. Беда, Б.И. Выборнов, Ю.А. Глазков, С.П. Луцько, Г.С. Самойлович; Справочник под общ. ред. Г.С. Самойловича. — М.: Машиностроение, 1976. — 456 с.
6. Белинский А.Л., Контроль качества термической обработки стальных полуфабрикатов и деталей / А.Л. Белинский, В.А. Булгаков, В.В. Горюшин и др. Справочник под общ. ред. В.Д. Кальнера. — М.: Машиностроение, 1984. — 384 с.
7. Ермолов И.Н., Неразрушающий контроль / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов; под общ. ред. В.В. Сухорукова. — М.: Высш. шк., 1991.— 283 с.

Інформаційні ресурси

1. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
2. <http://library.zntu.edu.ua/>
3. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського
<http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
5. Материаловедение <http://www.materialscience.ru/>
6. Материаловедение и ТКМ
<http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>
7. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru/load/2>
8. Образовательный проект А.Н. Варгина <http://www.ph4s.ru/index.html>