

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-
педагогічної роботи по організації
навчального процесу та його
науково-методичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

“ 27 ” _____ 09 _____ 2013 року

«Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів»

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни

підготовки _____ бакалавра _____

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму _____ 6.050504 «Зварювання» _____

(шифр і назва напряму)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

кафедрою технології підвищення зносостійкості
(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Савуляк В.І., д.т.н., проф. кафедри ТПЗ

Заболотний С.А., к.т.н., доцент кафедри ТПЗ

Бакалець Д.В., мнс. кафедри ТПЗ

Програма вибіркової навчальної дисципліни «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів» затверджена на засіданні кафедри технології підвищення зносостійкості

Протокол від «_ 11 _» _____ 06 _____ 2013 року № 29

Завідувач кафедри _____ (проф. Савуляк В. І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Заступник директора з НМР _____ к.т.н., доцент Петров О.В.

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «_ 12 _» _____ 06 _____ 2013 року № _ 10 _

Голова Методичної ради ІнМТ _____ (проф. Буренніков Ю. А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «_ 24 _» _____ 09 _____ 2013 року № _ 2 _

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *бакалаврів напрямку 6.050504 «Зварювання»*

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів» є особливості технологій діагностування, дефектоскопії, руйнівного та неруйнівного контролю матеріалів, деталей, покриттів, просторових металевих конструкцій і машин.

Міждисциплінарні зв'язки: знання, що здобувають студенти під час вивчення дисципліни «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів» використовуються ними в подальшому навчанні при опануванні наступних нормативних дисциплін програми підготовки бакалаврів.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Узагальнені поняття про основи технічної діагностики.
2. Дефекти. Причини виникнення. Методи усунення.
3. Неруйнівний контроль на всіх етапах виробництва.
4. Лабораторні методи контролю якості.
5. Діагностика конструкцій, машин і механізмів

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Мета викладання дисципліни** «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів» — дати студентам ґрунтовні знання щодо сучасних методів діагностики матеріалів, виробів й конструкцій, методів руйнівного й неруйнівного контролю якості покриттів та освоєння типових прийомів проведення діагностичних робіт.

1.2. Завдання дисципліни «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів»

- вивчення механізмів утворення дефектів, причин їх утворення, методів усунення;
- вивчення методів руйнівного і неруйнівного контролю;
- освоєння практичних навиків по проведенню робіт з дефектування.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

— **знати:**

- задачі та основи технічної діагностики;
- дефекти матеріалів, виробів та нанесених покриттів (дефекти литва, дефекти обробки тиском, дефекти термічної та електрохімічної обробки, дефекти механічної обробки, дефекти зварювальних швів, дефекти наплавлених та напилених покриттів);
- методи досліджень та випробувань матеріалів
- методи неруйнівного контролю;
- методи руйнівного контролю.
- принципи діагностування просторових конструкцій, машин і механізмів.

— **вміти:**

- вибирати методи діагностування матеріалів виробів та покриттів;
- самостійно визначати дефекти матеріалів та виробів;
- використовувати прилади неруйнівного контролю при діагностуванні матеріалів виробів та покриттів;
- визначати товщину виробів за допомогою ультразвукового та магнітопорошкового товщиномірів;
- розшифровувати дифрактограми та ідентифікувати фази;
- аналізувати результати досліджень, одержаних за допомогою сучасних методів діагностування матеріалів та виробів

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, 2,5 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Узагальнені поняття про основи технічної діагностики

Тема 1 Основи технічної діагностики та дефектування.

Діагностика та дефектоскопія. Вступ. Завдання і основи дисципліни. Основні напрямки технічної діагностики.

Тема 2 Загальна класифікація та застосовність методів діагностики.

Види контролю напівфабрикатів, виробів та покриттів. Вимоги до забезпечення дефектоскопічності виробів. Загальні вимоги до засобів дефектоскопічного контролю. Вимоги до дефектоскопістів.

Змістовий модуль 2. Дефекти. Причини виникнення. Методи усунення.

Тема 3. Дефекти матеріалів та виробів. Виправлення дефектів

Загальні відомості про дефекти та дефектну продукцію. Види дефектів: дефекти плавлення та лиття; дефекти обробки тиском; дефекти термічної та електрохімічної обробки; дефекти механічної обробки; дефекти зварювальних швів; дефекти трубних заготовок та методи їх усунення. Виправлення дефектів

Тема 4. Дефекти зварних з'єднань. Класифікація. Причини утворення.

Дефекти форми і розмірів зварних швів. Дефекти макро-мікроструктури. Технологічні дефекти зварних швів та способи їх усунення.

Тема 5. Способи нанесених покриттів та їх основні дефекти.

Наплавлені та напилені покриття. Гальванічні покриття. Лакофарбові покриття. Основні дефекти та методи запобігання їх утворенню.

Змістовий модуль 3. Неруйнівний контроль на всіх етапах виробництва.

Тема 6. Методи неруйнівного контролю

Дефектоскопія. Рентгенодефектоскопія. Радіаційний метод неруйнівного контролю. Радіографічні методи радіаційного неруйнівного контролю. Ультразвуковий метод неруйнівного контролю. Магнітопорошковий метод неруйнівного контролю. Капілярний метод неруйнівного контролю. Візуально-оптичний метод контролю. Вихрострумний метод неруйнівного контролю.

Змістовий модуль 4. Лабораторні методи контролю якості.

Тема 7. Методи досліджень та випробувань матеріалів

Металографічні методи дослідження. Макро- та мікроскопічний методи аналізу. Характеристика й призначення електронного, оптичного, сканувального тунельного мікроскопів. Мас-спектрометрія. Рентгеноспектральний аналіз. Вимірювання твердості металу.

Тема 8. Руйнівні методи контролю.

Випробування тонких покриттів різцем, товстих покриттів зубилом. Випробування на згин, міцність щеплення покриття з основою на зріз при розтягуванні і стисненні. Іскрова проба. Вибір зразків свідків, обладнання і методики контролю: розтяг, стиск, удар, кручення, штифтова, клейова та інші проби.

Змістовий модуль 5. Діагностика конструкцій, машин і механізмів.

Тема 9. Діагностика просторових рамних конструкцій.

Діагностика рам транспортної та технологічної техніки. Моніторинг та оцінка стану мостових кранів, мостів, шляхопроводів. Діагностика об'єктів машинобудування підвищеної небезпеки.

Тема 10. Інноваційні методи і технології в галузі діагностики та дефектоскопії.

Електромагнітоакустичний метод ультразвукового контролю. Метод акустичної емісії. Метод лазерної інтерферометрії. Електрохімічна мікропроцесорна система корозійного моніторингу.

Тема 11. Основи діагностування машин і механізмів.

Вибір підходу та методу діагностування (імовірнісний, логічний). Вивчення об'єкту діагностування. Розробка методів розпізнавання (вирішальні правила). Складання діагностичної таблиці (матриці). Прогнозування технічного стану. Визначення причин відмови. Метод Байеса.

Тема 12. Методи і засоби технічного діагностування.

Функціональне діагностування. Тестування. Види, призначення та принцип дії засобів технічного діагностування.

Тема 13. Суб'єктивні (органолептичні) методи технічного діагностування.

Аналіз шумів механізмів (акустичне сприйняття, аналіз коливань механізмів). Контроль температури. Сприйняття вібрації. Візуальний огляд механізму. Методи дотику.

3. Рекомендована література

Базова

1. Алешин Н.П. Ультразвуковая дефектоскопия: Справочное пособие / Н.П. Алешин, В.Г. Лупачев. – Мн.: Выш.шк., 1987. – 271 с.: ил.
2. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: Справочное пособие. – Санкт-Петербург: Изд. «Радиоавионика», 1995. – 316 с.: ил.
3. Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.: ил.
4. Выборнов Б.И. Ультразвуковая дефектоскопия. – М.: Металлургия, 1985. – 256 с.
5. Алешин Н.П. Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий / Н.П. Алешин, В.Г. Щербинский. – М.: Высшая школа, 1991. – 271 с.

6. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: Справочник. В 2 томах / Под ред. В.А.Клюева. – М.: Машиностроение, 1986. – 488 с.

7. Гурвич А.К. Неразрушающий контроль / А.К. Гурвич, И.Н. Ермолов, С.Г. Сажин. – М.: Высшая школа, 1992, кн.1. – 348 с.

8. Ермолов И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества: Учебное пособие для вузов / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа, 1988. – 367 с.

Допоміжна

9. Подсекин А.К. Учебное пособие по курсу «Неразрушающие методы контроля в технической диагностике ЯЭУ». – Обнинск: ИАТЭ, 1990. – 245 с.

10. В.М. Баранов. Неразрушающий контроль элементов конструкции физико-энергетических установок: Учебное пособие. – М.: Изд. МИФИ, 1982. – 234 с.

11. Уманский Я.С. Кристаллография, рентгенография и электронная микро-скопия / Я.С. Уманский., Ю.А. Скаков, А.Н. Иванов, Л.Н. Расторгуев – М.: Металлургия, 1982. – 632 с.

12. Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля. – М.: Машиностроение, 1981. – 240 с.: ил.

13. НК и диагностика: Справочник / Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2003. – 226 с.

14. Румянцев С.В. Неразрушающие методы контроля сварных соединений / С.В. Румянцев, В.А. Добромислов, О.И. Борисов, Н.Т. Азаров. – М.: Машиностроение, 1976. – 275 с.

15. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. В 2-х книгах. Кн. 2 / Под ред. В. В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.

4. Форми підсумкового контролю — іспит.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичного заняття, тестування, колоквиум, контрольна робота (для студентів заочної форми навчання), іспит.