

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

***“Основи проектування технологічних процесів відновлення поверхонь”***

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
**вибіркової навчальної дисципліни**

підготовки бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)  
напряму б.050504 – “Зварювання”  
(шифр і назва напряму)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технології підвищення зносостійкості

(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Савуляк В.І. д.т.н., проф., завідувач кафедри технології підвищення зносостійкості

Програма вибіркової навчальної дисципліни «*Основи проектування технологічних процесів відновлення поверхонь*» затверджена на засіданні кафедри технології підвищення зносостійкості

Протокол від «25» 12 2012 року № 13

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (проф.Савуляк В.І.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою факультету машинобудування та транспорту

Протокол від «13» 02 2013 року №6

Голова Методичної ради ФМТ \_\_\_\_\_ (проф.Буренніков Ю.А.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Заступник декана ФМТ з НМР \_\_\_\_\_ (доц.Петров О.В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «21» 03 2013 року № 8

Голова \_\_\_\_\_ (проф. Романюк О. Н.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## Вступ

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Основи проектування технології відновлення поверхонь» складена з урахуванням освітньо-професійних програм підготовки спеціалістів напряму 6.050504 – «Зварювання»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Основи проектування технології відновлення поверхонь» є сучасні основи методики проектування оптимальних технологічних процесів ремонту та відновлення деталей машин, механізмів, апаратів з використанням прогресивного новітнього обладнання, оснащення, методика оформлення робочих, ремонтних креслень, технологічної документації.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна базується на основі знань, одержаних при вивченні курсів «Фізика», «Хімія», «Технологія металів та матеріалознавство», «Деталі машин», «Спецкурс деталей машин», «Основи взаємозамінності», «Теорія процесів зварювання», «Теорія та устаткування зварювання плавленням», «Зварювальні джерела живлення», «Наплавлення та напилювання», «Технологія та устаткування зварювання тиском», «Основи виробництва металів та порошків», «Основи обробки матеріалів», «Основи та обладнання зварювальних робіт», «Комп'ютерне забезпечення процесів відновлення та зміцнення», «Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриття», «Комп'ютерне моделювання процесів зварювання», «Матеріали для напилення, наплавлення та трибоматеріалознавство»

Дисципліна «Основи проектування технології відновлення поверхонь» забезпечує вивчення дисциплін: "Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів", "Технології зміцнення поверхонь", "Проектування технологічних процесів зварювання металоконструкцій", "Проектування технологій відновлення та зміцнення", «Реноваційні технології зварювання», «Проектування комплексів обладнання для напилювання», «Проектування оснащення для відновлення та зміцнення»

Набуті при вивченні дисципліни знання є необхідними для виконання бакалаврської дипломної роботи, дипломного проекту та магістерської кваліфікаційної роботи.

Програма навчальної дисципліни «Основи проектування технології відновлення поверхонь» складається з двох змістових модулів:

Модуль 1:

- Тема 1 Вступ. Структура, мета, завдання, задачі вивчення дисципліни.
- Тема 2 Основні поняття та визначення.
- Тема 3 Механізми втрати працездатності машиною, вузлом, агрегатом, деталлю, поверхнею.
- Тема 4 Діагностика стану деталей та їх поверхонь.
- Тема 5 Типи виробництва.

Тема 6 Алгоритм проектування технологічного процесу відновлення.

Модуль 2:

Тема 7 Вибір методів відновлення поверхонь деталей ,їх техніко-економічне обґрунтування.

Тема 8 Розрахунок необхідної кількості ступенів попередньої обробки поверхонь до відновлення ,проходів при нанесенні покриття,кількості ступенів механічної обробки після нанесення покриття.

Тема 9 Формування маршруту відновлення деталей.

Тема 10 Розрахунки для оформлення маршрутного технологічного процесу.

Тема 11 Оформлення маршрутного технологічного процесу.

Тема 12 Оформлення операційного технологічного процесу.

Тема 13 Типові та групові технологічні процеси.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1 Мета викладання дисципліни – професійна підготовка студентів до розробки та реалізації прогресивних технологічних процесів відновлення поверхонь деталей машин та апаратів.

1.2 Основними завданнями дисципліни «Основи проектування технології відновлення поверхонь » є:

- знання теоретичних засад досліджень причин втрати працездатності поверхонь деталей;
- знання теоретичних засад розробки та удосконалення технології відновлення поверхонь деталей машин методами нанесення покриттів та механічної обробки ;
- вміння практично втілити отриманні теоретичні знання під час проектування технологічних процесів відновлення поверхонь деталей машин методами нанесення покриттів та механічної обробки.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**Знати:**

- терміни та поняття основ технології відновлення деталей машин та апаратів;
- основи забезпечення якості відновлення поверхонь деталей машин;
- технологічні особливості формоутворення поверхонь деталей різними методами;
- методику призначення режимів різання норм часу та припусків під час відновлення поверхонь;
- основні методи відновлення експлуатаційних властивостей деталей машин та апаратів;

- перспективи розвитку способів відновлення поверхонь деталей машин.

### **Вміти:**

- в залежності від конструктивних особливостей матеріалу та умов експлуатації визначити раціональний спосіб відновлення поверхонь шляхом нанесення покриття та механічної обробки;
- розробляти технологічні процеси відновлення поверхонь деталей машин;
- оформляти технологічну документацію на процеси відновлення поверхонь деталей машин;
- реалізувати технологічні процеси відновлення;
- вести необхідні технологічні розрахунки , самостійно користуватись базами даних ЕОМ ,технічною та довідковою літературою для вибору матеріалів та інструментів для відновлення поверхонь деталей машин.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин , 3 кредити ESTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **2.1 Лекційні заняття**

#### **Змістовий модуль 1**

**Тема 1 Вступ. Структура , мета , завдання , задачі вивчення дисципліни.**

Дисципліна « Основи проектування технології відновлення поверхонь » , мета , завдання. Місце дисципліни в інженерній підготовці та практичній діяльності . Структурні розділи дисципліни, задачі, що ставляться при її вивченні. Організація вивчення дисципліни за КМС. Питання техніки безпеки та безпеки життєдіяльності.

#### **Тема 2 Основні поняття та визначення.**

Основні поняття та визначення. Машина та її складові . Службове призначення машини, вузлів, агрегатів , деталей , поверхонь та технічні вимоги до них. Аналіз технологічності конструкцій деталей. Забезпечення вимог до машини та її складових. Виробничий процес. Технологічні процеси та їх складові.

**Тема 3 Механізми втрати працездатності машиною, вузлом , агрегатом, деталлю ,поверхнею .**

Механізми втрати працездатності , причини. Фактори,що впливають на термін працездатності машини. Характерні несправності деталей.

#### **Тема 4 Діагностика стану деталей та їх поверхонь.**

Діагностування та дефектація стану . Шорсткість та хвилястість поверхонь. Основні параметри шорсткості. Відхилення форми та відносного розташування поверхонь ,їх нормування.

### **Тема 5 Типи виробництва.**

Визначення типу виробництва. Характеристика типів виробництва. Структура технологічного процесу та тип обладнання в залежності від типу виробництва . Нормативно – технологічна документація.

### **Тема 6 Алгоритм проектування технологічного процесу відновлення.**

Послідовність виконання розділів при проектуванні технологічного процесу відновлення поверхонь. Вибір технологічних баз та розрахунки похибок установа. Зображення схем базування, схем установа.

### **Змістовий модуль 2**

**Тема 7 Вибір методів відновлення поверхонь деталей , їх техніко – економічне обґрунтування .**

Класифікація методів відновлення. Вибір оптимального варіанту відновлення , економічне обґрунтування.

**Тема 8 Розрахунок необхідної кількості ступенів попередньої обробки поверхонь до відновлення , проходів при нанесенні покриття, кількості ступенів механічної обробки після нанесення покриття.**

Встановлення необхідної кількості ступенів механічної обробки при підготовленні поверхонь до нанесення покриття. Розрахунок кількості ступенів механічної обробки після нанесення покриття. Визначення припусків на відновлювані поверхні . Розрахунок товщини нанесення покриття. Визначення кількості проходів при нанесенні покриття.

### **Тема 9 Формування маршруту відновлення деталей.**

Методика оформлення маршруту відновлення деталі. Компонування складу операцій. Вибір обладнання пристосувань та інструментів.

**Тема 10 Розрахунки для оформлення маршрутного технологічного процесу.**

Режими механічної обробки при виконанні операцій до відновлення поверхонь. Режими відновлення . Режими механічної обробки при виконанні операцій після відновлення поверхонь. Технічне нормування операцій.

### **Тема 11 Оформлення маршрутного технологічного процесу**

Суть маршрутного технологічного процесу. Методика оформлення маршрутного технологічного процесу. Форма маршрутної карти.

### **Тема 12 Оформлення операційного технологічного процесу**

Суть операційного технологічного процесу. Методика оформлення операційного технологічного процесу. Форма операційної карти .

### **Тема 13 Типові та групові технологічні процеси**

Поняття типового, групового технологічного процесів. Особливості проектування групових технологічних процесів.

## 2.2. Практичні заняття

В результаті проведення практичних занять студенти повинні

### **Знати:**

- методику проектування технологічних процесів відновлення поверхонь деталей машин та апаратів;

- методику оформлення технологічної документації.
- Вміти:**
- аналізувати конструкцію деталі та вимоги до робочих поверхонь та їх геометричних параметрів;
  - визначати кількість ступенів механічної обробки до нанесення покриття, кількість проходів при нанесенні покриття, кількість ступенів механічної обробки після нанесення покриття;
  - розрахувати припуски та товщину нанесення покриття;
  - розрахувати режими різання та відновлення;
  - оформляти маршрут технологічного процесу відновлення;
  - оформляти технологічну документацію.

### **Змістовий модуль 1**

Тема 1 . Аналіз службового призначення.

Тема 2 . Аналіз технологічності конструкції деталі.

Тема 3 . Розробка ремонтного креслення деталі.

Тема 4 . Розрахунок режимів механічної обробки поверхні деталі до нанесення покриття .

### **Змістовий модуль 2**

Тема 5 . Визначення кількості ступенів механічної обробки поверхні деталі після нанесення покриття. Припуски на механічну обробку.

Тема 6. Визначення товщини нанесення покриття для відновлення поверхні деталі.

Тема 7 . Розробка та оформлення маршрутної технології відновлення поверхонь деталі.

## **4. Лабораторні роботи**

В результаті проведення лабораторних робіт студенти повинні:

**Знати :**

- конструкцію та принцип дії дослідних установок ,верстатів та іншого обладнання ,що використовуються при проведенні лабораторних робіт ;
- постановку задач та методику виконання експериментальних досліджень при виконанні лабораторних занять .

**Вміти:**

- налагоджувати та регулювати пристрої , прилади , верстати та інше обладнання , яке використано в лабораторних роботах;
- виконувати експериментальні дослідження;
- аналізувати та оцінювати результати досліджень.

## **Змістовий модуль 1**

Тема 1. Структура виробу.

Тема 2. Службове призначення поверхонь деталі, класифікація поверхонь за призначенням ,формою.

Тема 3. Використання методів контролю геометричних параметрів якості та фізико – механічних властивостей під час дефектування деталей машин.

Тема 4. Вивчення технологічних процесів відновлення деталей шляхом нанесення покриттів.

## **Змістовий модуль 2**

Тема 5. Дослідження базування деталі в системі прямокутних координат.

Тема 6. Визначення величини похибки базування.

Тема 7. Визначення припусків на механічну обробку.

Тема 8. Технічне нормування верстатних операцій.

## **5. Рекомендована література**

### **5.1 Базова**

1. Савуляк В.І., Івацько В. Т. Відновлення деталей машин . Навчальний посібник. – Вінниця : Універсум , 2004. – 108 с.
2. Савуляк В.І., Івацько В. Т. Відновлення деталей автомобілів. Лабораторний практикум . – Вінниця : Універсум , 2004. – 81 с.
3. Савуляк В.І., Осадчук А.Ю. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів. Лабораторний практикум . – Вінниця : Універсум , 2004. – 63 с.
4. Савуляк В.І., Осадчук А.Ю. Ручне електродугове зварювання. Навчальний посібник. – Вінниця : Універсум , 2004. – 110 с.
5. Савуляк В.І., Шенфельд В.Й., Осадчук А.Ю. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Проектування технологічних процесів відновлення поверхонь ». – Вінниця .ВНТУ. – 2009.(електронний варіант). – 74с .
6. Шадрічев К.Г. Технологія автобудування та ремонт автомобілів. – Київ: Вища школа, 1996.
7. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн 3. Ремонт автотранспортних засобів : Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко , А.Д. Чигринець. – К .:Вища школа, - 1994 .
8. Авдеев М. В. , Воловик В. Л., Ульман И. С. Технология ремонта машин и оборудования . – М.: Агропромиздат, - 1986 .



9. Бабусенко С.М. Ремонт тракторов и автомобилей. – М.: Агропромиздат, - 1987 .
10. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, - 1981.
11. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин. – М.: Высшая школа, - 1981 .
12. Руманцев А.К. Ремонт машин. М.: Транспорт.1987.
13. Мирошников Л.В. и др. Диагностирование технического состояния автомобилей на АТМ. М.:Транспорт .1977.
14. Кузнецов Е.С., Воронов В.П. Техническая эксплуатация автомобилей. М.: Транспорт .1991.
15. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин: справочник . – М.: Машиностроение ,1989.
16. Сидоров А.И. Восстановления машин напылением и наплавкой . – М.: Машиностроение ,1987.
17. О.І. Сідаченко, О.А. Науменко, А.Я. Полінський та ін. Ремонт машин. – К.: Урожай , - 1994.
18. Мірошник В.О., Фабровський Є.М. Ремонт меліоративних і будівельних машин. Практикум. – К.: Вища школа, - 1995.
19. О.І. Сідаченко, О.А. Науменко, А.Я. Полінський та ін. Практикум з ремонту машин . – К.: Урожай, - 1995.
20. Тельнов Н.Ф., Бадаров Е.И. Ремонт машин. – М.: Агропромиздат, - 1992 .
21. Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, - 1985.
22. Руденко П.А., Молодык Н.В. Повышение качества восстановления деталей машин. – К.: Урожай, - 1978.
23. Ульман И.Е. Ремонт машин. – М.: Колос, - 1976.
24. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. – М.: Издательство стандартов, - 1976. – 35 с.
25. ГОСТ 3.1107-81. Опоры , зажимы и установочные устройства. Графические обозначения. – М.: Издательство стандартов , - 1982 . – 11 с.
26. ГОСТ 3.1702-79. Правила записи операций и переходов . Обработка резанием. – М.: Издательство стандартов , - 1980 . – 32 с.
27. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні .: Навчальний посібник . – К.: Вища школа, - 1993.

## **5.2 Допоміжна**

28. Справочник технолога – машиностроителя. Т.1,2./ Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряков . 1985. Т1 – 655с., Т2 – 496 с.

- 29.Технология конструкционных материалов./ Под ред. А.М.Дальского – М.: Машиностроение ,1977. – 664с.
- 30.Горбунов Б.И. Обработка металлов резанием, металлорежущий инструмент и станки. – М.: Машиностроение ,1980. – 263с.

## **6 Форми підсумкового контролю — диференційований залік.**

## **7 Засоби діагностики успішності навчання**

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичних занять, лабораторних робіт, тестування, колоквиумів, диференційований залік.