

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" _____ 05 _____ 2013 року

Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни

підготовки _____ бакалавра _____

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму _____ 6.050504 «Зварювання» _____

(шифр і назва напряму)

спеціальності _____ 7.05050403 «Відновлення та підвищення зносостійкості

деталей і конструкцій" _____

(шифр і назва спеціальності)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

кафедрою технології підвищення зносостійкості
(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

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

Програма вибіркової навчальної дисципліни “Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів” затверджена на засіданні кафедри технології підвищення зносостійкості

Протокол від « 25 » 12 2012 року № 13
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 « 13 » 03 2013 року № 7

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

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від « 23 » 05 2013 року № _____
Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

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

7.05050403 «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»

(спеціальності)

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів» є типові технологічні процеси відновлення та ремонту деталей машин, методики їх розробки та реалізації.

Міждисциплінарні зв'язки: знання, що здобувають студенти під час вивчення дисципліни «Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів» використовуються ними в подальшому навчанні під час виконання бакалаврської роботи та при опануванні всіх нормативних дисциплін програми підготовки спеціалістів.

Вивчення дисципліни базується на нормативних дисциплінах навчального плану бакалаврської підготовки студентів напряму 6.050504 «Зварювання», спеціальності 7.05050403 «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій». Це такі дисципліни: фізика; хімія; основи обробки металів; металознавство і термічна обробка зварних з'єднань; деталі машин; теорії зварювальних процесів і зварювальні джерела живлення; триботехніка і основи надійності машин; основи інженерії поверхні; наплавлення та напилювання; технологія та устаткування зварювання плавленням; основи взаємозамінності; контроль якості покриття; проектування технологічних процесів відновлення поверхонь.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Організаційно-технічні питання ремонту та відновлення і їх забезпечення на виробництві.

2. Типові технологічні процеси ремонту та відновлення деталей машин та апаратів. Технологічна документація.

1.1. Мета викладання дисципліни «Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів»: дати студентам ґрунтовні знання щодо типових технологічних процесів відновлення та ремонту деталей машин, методики їх розробки та реалізації.

1.2. Завдання вивчення дисципліни «Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів»:

- знання теоретичних засад досліджень причин втрати працездатності машинами, вузлами та деталями;

- знання технології, приладів та апаратури для діагностики та дефектування машин, вузлів та їх деталей;
- знання теоретичних засад розробки та удосконалення технології ремонту та відновлення деталей машин методами нанесення покриттів та механічної обробки;
- вміння практично втілити отримані теоретичні знання під час проектування технологічних процесів ремонту та відновлення деталей машин методами нанесення покриттів та механічної обробки.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- терміни та поняття технології ремонту та відновлення деталей машин та апаратів;
- основи забезпечення якості ремонту та відновлення деталей машин та апаратів;
- технологічні особливості формоутворення деталей різними методами;
- теоретичні основи побудови технологічних процесів дефектації деталей, розбирання-складання та ремонту;
- методику призначення режимів різання, норм часу та припусків під час ремонту та відновлення;
- основні методи відновлення експлуатаційних властивостей деталей машин та апаратів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- в залежності від конструктивних особливостей, матеріалу та умов експлуатації визначити раціональний спосіб ремонту або відновлення шляхом нанесення покриття та механічної обробки;
- правильно обрати методи та вимірювальні засоби дефектування деталей та контролю якості ремонту або відновлення деталей;
- підбирати типові і адаптувати технологічні процеси ремонту та відновлення деталей машин і апаратів;
- оформляти технологічну документацію на процеси ремонту та відновлення деталей машин і апаратів;
- реалізовувати технологічні процеси ремонту та відновлення;
- вести необхідні технологічні розрахунки, самостійно користуватись базами даних ЕОМ, технічною та довідковою літературою для вибору

матеріалів та інструментів для ремонту та відновлення деталей машин і апаратів на основі аналізу умов експлуатації та напруженого стану з урахуванням економічної доцільності їх використання;

В результаті вивчення дисципліни студент повинен мати уявлення про:

- перспективи розвитку способів ремонту та відновлення деталей машин і апаратів;
- використання САПР для проектування технологічних процесів ремонту та відновлення деталей машин і апаратів.

2. Зміст дисципліни

Змістовий модуль 1. Організаційно-технічні питання ремонту та відновлення і їх забезпечення на виробництві.

Тема 1: Вступ. Задачі та значення курсу. Основні поняття та визначення. Зміст виробничого і технологічних процесів ремонту. Фактори, які впливають на виробничий і технологічний процеси ремонту. Види робіт, які входять в технологічний процес ремонту, відновлення. Технологічний процес і його елементи. Технологічність та ремонтпридатність конструкції виробу. Методичні основи оцінки технологічності та ремонтпридатності виробу. Технологічність деталей у ремонті та відновленні.

Тема 2: Критерії визначення типу виробництва. Вибір типу технологічного обладнання та оснащення, рівня механізації та автоматизації в залежності від типу виробництва. Розрахунки типу виробництва.

Тема 3: Приймання машин та агрегатів в ремонт. Огляд та складання документації. Мийні та очисні процеси, засоби та технологічне обладнання. Діагностика фактичного стану деталей та їх поверхонь, типові дефекти та діагностичні ознаки. Прилади та інструменти для визначення ремонтпридатності деталей машин та апаратів.

Тема 4: Прийняття рішень про доцільність подальшого використання деталей, їх ремонту або відновлення. Технічне обґрунтування можливості ремонту або відновлення. Порівняльні характеристики методів ремонту та відновлення. Вибір методу відновлення за економічними критеріями.

Нанесення покриттів наплавленням, напилюванням та гальванічними методами. Електрофізичні методи обробки.

Тема 5: Верстати ремонтного виробництва. Класифікація. Основні характеристики та області застосування. Токарні, фрезерні, свердлильні, шліфувальні верстати. Верстати з ЧПК. Спеціальні верстати та автоматичні лінії.

Змістовий модуль 2. Типові технологічні процеси ремонту та відновлення деталей машин і апаратів. Технологічна документація.

Тема 6: Нормативно-технологічна документація технологічних процесів ремонту та відновлення деталей. Маршрутні технології ремонту деталей. Операційні технології ремонту та відновлення деталей. Области застосування та правила оформлення.

Основні етапи і задачі, які розв'язуються при розробці технологічних процесів. Аналіз початкових даних. Складання технологічного маршруту обробки. Розробка технологічної операції. Вибір засобів технічного оснащення. Технічне нормування операції. Оформлення технологічної документації.

Тема 7: Типові технологічні процеси ремонту деталей методом проміжних розмірів. Ремонт основних отворів блоків циліндрів ДВЗ. Ремонт корінних та шатунних шийок колінчастих валів.

Визначення припусків на обробку поверхонь операцій ремонту. Призначення та контроль допусків на лінійні розміри, форму і розміщення поверхонь в операціях технологічного процесу. Визначення проміжних розмірів під час обробки поверхонь заготовок в операціях технологічного процесу. Елементи припусків та їх визначення за таблицями.

Тема 8: Типові технологічні процеси ремонту деталей методом установки допоміжних деталей. Технологія ремонту посадочних отворів редукторів. Технологія ремонту деталей механізмів повороту вузлів. Призначення припусків на обробку. Розрахунок посадок та допусків на установку допоміжних деталей.

Тема 9: Типові технологічні процеси відновлення деталей. Вибір раціонального технологічного процесу. Технологічний процес відновлення кулаків поворотних автомобілів та тролейбусів з використанням наплавлювання, напилювання та механічної обробки. Технологічний процес відновлення колінвалів автомобілів з використанням наплавлювання.

Тема 10: Типові технологічні процеси відновлення деталей оперення автомобілів. Вибір раціонального технологічного процесу. Конструктивні та технологічні особливості рам і кузовів. Рихтування та заміна деталей. Зварювання та фарбування рам і кузовів. Штампи та зварювальне обладнання для ремонту. Конструкції оснащення для відновлення розмірів та форми деталей з листових матеріалів.

Тема 11: Оснащення ремонтного виробництва. Різновиди верстатних пристосувань, установчі та затискні елементи пристосувань. Напрямні елементи пристосувань. Оцінка ефективності застосування пристосувань на підставі аналізу технічної, економічної та організаційної доцільності. Методика конструювання пристосувань для ремонту. Слюсарні інструменти. Типові конструкції пристосувань.

Тема 12: Терміни і визначення. Засоби технологічного оснащення. Засоби механізації і автоматизації процесів. Конструкція підйомників, стендів та маніпуляторів. Робоче місце, розстановка обладнання. Підсумки курсу.

3. Лабораторні роботи

В результаті проведення лабораторних робіт студенти повинні:

- **Знати:** конструкцію та принцип дії дослідних установок, верстатів та іншого обладнання, що використовується при проведенні лабораторних робіт.

- **Уміти:** самостійно розробляти технологічні операції контролю геометричних розмірів деталей та параметрів кінематики, призначати і виконувати операції визначення ступеня дефектності деталей;

- самостійно розробляти технологічні операції ремонту та відновлення деталей машин та операцій і призначати технологічні режими;

- налагоджувати та регулювати пристрої, прилади, верстати та інше обладнання, яке використано в лабораторних роботах; виконувати технологічні дослідження.

1. Розробка технологічного процесу складання вузла: розробити схему розбирання - складання вузла машини.

2. Методи та засоби дефектування деталей вимірюванням розмірів: оцінити придатність деталі за допомогою універсального вимірювального інструменту.
3. Технологічний процес ремонту колінчастих валів методом проміжних розмірів: визначити вимірюванням фактичні розміри корінних шийок та їх биття, побудувати схему прогину осі, призначити проміжний ремонтний розмір.
4. Складання відомості дефектування деталей: вивчення методики заповнення дефектувальних відомостей.
5. Технологічний процес відновлення колінчастих валів: розрахувати припуск на попередню обробку поверхонь під наплавлення, розрахувати припуск і товщину наплавлення, призначити глибини різання та режими чорнової та чистової обробки.
6. Технологічний процес відновлення деталей наплавленням в середовищі вуглекислого газу: реалізувати технологічний процес відновлення деталі, перевірити досягнуті розміри та дослідити якість нанесеного покриття.
7. Технологічний процес відновлення деталей плазмовим напилюванням: розрахунки параметрів процесу, визначення витрат матеріалів та норм часу.
8. Технологічний процес відновлення деталей електроіскровими покриттями: розрахунки параметрів процесу, визначення витрат матеріалів та норм часу.
9. Технологічний процес відновлення корпусної деталі методами механічної обробки: вивчення технології та обладнання, розрахунки процесу.
10. Технологія ремонту деталей кузовів легкових автомобілів та автобусів: вивчення технології та обладнання. Реалізація технологічних процесів ремонту деталей кузовів після аварій.

4. Індивідуальні завдання

1. Розробити технологічний процес розбирання-збирання вузла для ремонту методом заміни непридатних деталей.
2. Розробка технологічного процесу відновлення деталі заданого вузла.

5. Рекомендована література

5.1. Базова

1. Савуляк В.І., Відновлення деталей машин. Навчальний посібник./ В.І. Савуляк, В. Т. Івацько. Вінниця: Універсум, 2004. – 108 с.
2. Савуляк В.І. Відновлення деталей автомобілів. Лабораторний практикум./ Савуляк, В. Т. Івацько. Вінниця: Універсум, 2004. – 81 с.
3. Савуляк В.І. Ремонт та відновлення деталей машин і апаратів./ В.І. Савуляк, Ю. С. Марченко. Лабораторний практикум. Вінниця: Універсум, 2009. – 83 с.
4. Савуляк В.І. Ручне електродугове зварювання. Навчальний посібник./ В.І. Савуляк, А.Ю. Осадчук. Вінниця: Універсум, 2004. – 110 с.
5. Шадричев В.Л. Основы технологии автостроения и ремонта автомобилей: Учебник –Л.: Машиностроение, 1976.
6. Технология ремонта автомобилей: Учебник /под ред. Л.А.Дехтеринского. - М.: Транспорт, 1979.
7. Технология авторемонтного производства: Учебник /под ред. К.Т. Кошкина/ - М.: Транспорт, 1969.
8. Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения. М.:Высшая школа, 1978.
9. Ремонт автомобилей /Под ред. О.И. Румянцева - М.: Транспорт.
10. Канарчук В.Е. и др. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. Ч.3. Київ.: Техніка, 1991.
11. Токаренко В.К. Курсове проектування з ремонту машин.

5.2. Допоміжна

1. Справочник технолога-машиностроителя. Ч.1,2./ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. 1985. – 655с.
2. Технология конструкционных материалов. / Под ред. А. М. Дальского – М.: Машиностроение, 1977. – 664 с.
3. Горбунов Б. И. Обработка металлов резанием, металлорежущий инструмент и станки. – М.: Машиностроение, 1980. – 263 с.
4. Охрименко Я. М. Технология кузнечно-штамповочного производства. М.: 1966. – 599 с.