



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ
Викладач (-і)	Сергій Маркович , кандидат технічних наук, доцент
Контактний тел.	+38(095) 510-29-31
Е-mail:	marko60@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Технології відновлення та зміцнення автомобільних деталей" значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Фізика; Хімія; Фізико-хімічні основи виробництва та обробки матеріалів; Вища математика; Поверхневі фізико-хімічні процеси.

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Забезпечити оволодіння студентами комплексом знань та практичних навиків з застосування різноманітних технологічних методів зміцнення та відновлення деталей автомобіля.

Завдання:

методичні – ознайомлення студентів з методикою викладання курсу в умовах вищих навчальних закладів, забезпечення послідовності викладення програмного матеріалу, взаємної обумовленості окремих тем та питань програми,

свідомого засвоєння матеріалу з урахуванням знань з курсів фізики твердого тіла, математики, матеріалознавства, основ надійності;

пізнавальні - ознайомлення з технологічними процесами відновлення та зміцнення типових деталей автомобіля;

практичні – надбання вмінь та навичок з проведення робіт по відновленню та зміцненню деталей автомобіля базуючись на вимогах Єдиної системи технологічної документації – КСТД та Єдиної системи технологічної підготовки виробництва – ЕСТПВ.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- методи класифікації деталей та способи їх базування при відновленні та зміцненні деталей автомобіля;

- теоретичні основи головних видів руйнування і зношування деталей автомобіля в складних умовах експлуатації;

- умови експлуатації, навантаження та характерні дефекти деталей автомобіля;

- методи та типові технологічні процеси відновлення та зміцнення деталей автомобіля;

- основні технологічні параметри процесів відновлення та зміцнення деталей автомобіля;

- принципи роботи, особливості регулювання та експлуатації обладнання, матеріали для відновлення для зміцнення деталей автомобіля.

вміти:

- оформляти ремонтні креслення типових деталей з обґрунтуванням способів усунення дефектів;

- формувати схеми технологічних процесів, маршрутних та операційних карт відновлення та зміцнення деталей у відповідності із обґрунтованими способами відновлення;

- розробляти комплект нормативно - технологічної документації на технологічний процес.

- вибирати технологічні методи, відповідні види промислового і нестандартного обладнання, пристрої та інструмент для виконання операцій технологічного процесу відновлення та зміцнення деталей автомобіля;

- обґрунтовувати та розраховувати режими виконання операцій технологічного процесу відновлення та зміцнення деталей автомобіля;

- здійснювати нормування часу на виконання операцій та витрат матеріалів;

- розробляти засоби та способи контролю якості виконаних робіт.

-здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;

- взаємодіяти в проектній діяльності

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1

Тема 1. Поняття про типову деталь, характерні несправності деталей і причини їх утворення.

- 1.1. Поняття про типову деталь та їх класифікація
- 1.2. Характерні несправності типових деталей і причини їх утворення
- 1.3. Механічний та адгезійний (молекулярно-механічний) знос
- 1.4. Корозійно-механічний знос
- 1.5. Механічні пошкодження та їх класифікація
- 1.6. Хіміко-теплові пошкодження.

Тема 2. Теоретичні передумови розвитку технологій зміцнення деталей.

- 2.1. Метали, особливості атомно-кристалічної будови
- 2.2. Поняття про ізотропію і анізотропію
- 2.3. Алотропія або поліморфні перетворення.
- 2.4. Механізм основних перетворень, що протікають в структурі сталі
- 2.5. Перетворення перлиту в аустеніт
- 2.6. Перетворення аустеніту на перлит при повільному охолодженні.

Тема 3. Поняття про бази та основні поверхні деталей.

- 3.1. Основні положення теоретичної механіки, що визначають теорію базування
- 3.2. Класифікація баз
- 3.3. Основні схеми базування
- 3.4. Вибір схем базування типових деталей
- 3.5. Пристрої для базування та затиску типових деталей
- 3.6. Позначення опор, затисків і настановних пристроїв на схемах та кресленнях

Тема 4. Класифікація технологічних методів методів відновлення та зміцнення деталей

- 4.1. Відновлення слюсарно-механічною обробкою
- 4.2. Відновлення та зміцнення наварюванням та наплавленням
- 4.3. Відновлення пластичною деформацією
- 4.4. Відновлення та зміцнення нанесенням покриттів
- 4.5. Відновлення та зміцнення гальванічними покриттями
- 4.6. Відновлення та зміцнення з застосуванням прогресивних технологій

Тема 5. Виробничий процес відновлення та зміцнення деталей. Основні поняття та визначення

- 5.1. Поняття про виробничий і технологічний процеси
- 5.2. Загальна схема технологічного процесу відновлення та зміцнення деталі
- 5.3. Технічна документація на відновлення та зміцнення. Технічні вимоги.
- 5.4. Приймання і видача з деталей

- 5.5. Методи підготовки деталі відновлення та зміцнення деталі
- 5.6. Передремонтне діагностування, його завдання і вдосконалення

Тема 6. Відновлення та зміцнення деталей дуговим наплавленням

- 6.1. Ручне дугове наплавлення
- 6.2. Дугове наплавлення під шаром флюсу.
- 6.3. Вібродугове наплавлення.
- 6.4. Наплавлення в середовищі вуглекислого газу.
- 6.5. Наплавлення порошковими дротами
- 6.6. Наплавлення стислою дугою (плазмове наплавлення).

Тема 7. Відновлення та зміцнення деталей бездуговим наплавленням

- 7.1. Сутність, основні процеси та технологічні параметри
- 7.2. Електрошлакове наплавлення.
- 7.3. Електроконтактне приварювання.
- 7.4. Індукційне наплавлення.
- 7.5. Електроконтактне наварювання та припикання

Тема 8. Зміцнення та відновлення деталей напиленням

- 8.1. Електродугове напилення
- 8.2. Плазмове напилення.
- 8.3. Газотермічне напилення.
- 8.4. Детонаційне напилення.
- 8.5. Іонно-плазмове напилення
- 8.6. Активовані та комбіновані технології

Тема 9. Зміцнення деталей поверхнево-пластичним деформуванням

- 9.1. Зміна властивостей поверхневого шару під дією навантаження
- 9.2. Обкатування і розкочування кульовим та роликковим інструментом.
- 9.3. Алмазне виглажування та поверхневе дорнування.
- 9.4. Зміцнення деталей електромеханічною обробкою
- 9.5. Вібродударна обробка, віброобкочування і вібровиглажування.
- 9.6. Ультразвукове зміцнення деталей

Тема 10. Зміцнення деталей хіміко-термічною обробкою

- 10.1. Дифузійна металізація
- 10.2. Газофазний метод дифузійного насичення
- 10.3. Парофазний метод дифузійного насичення
- 10.4. Основні технологічні операції
- 10.5. Поверхневе гартування
- 10.6. Хімічна обробка

Тема 11. Зміцнення деталей гальванічними методами

- 11.1. Загальні відомості по електрохімії. Основні поняття.
- 11.2. Властивості гальванічних покриттів.
- 11.3. Технологія нанесення гальванічних покриттів залізненням та хромуванням
- 11.4. Технологія нанесення гальванічних покриттів цинкуванням
- 11.5. Способи нанесення гальванічних покриттів.
- 11.6. Способи підвищення продуктивності нанесення гальванічних покриттів.

Тема 12. Зміцнення деталей лазерними технологіями

- 12.1. Лазер. Історія створення. Принцип дії.

- 12.2. Класифікація лазерів
- 12.3. Фізичні основи та види поверхневої лазерної обробки.
- 12.4. Обробка імпульсним випромінюванням
- 12.5. Обробка безперервним випромінюванням.
- 12.6. Лазерні легування, наплавлення, маркування, гравіювання

Тема 13. Відновлення та зміцнення корпусних деталей.

- 13.1. Конструктивно-технологічні особливості корпусних деталей
- 13.2. Особливості базування корпусних деталей
- 13.3. Допуски на розміри, форму і взаємне розташування основних поверхонь і отворів
- 13.4. Види зносу, характерні дефекти корпусних деталей
- 13.5. Технологічні методи відновлення та зміцнення корпусних деталей
- 13.6. Типовий маршрут технологічного процесу відновлення корпусних деталей.

Тема 14. Відновлення та зміцнення деталей класу «круглі стрижні»

- 14.1. Конструктивно-технологічні особливості валів і осей, матеріал, умови експлуатації, види зносу, характерні дефекти
- 14.2. Вимоги до точності і шорсткості відновлюваних поверхонь.
- 14.3. Способи усунення дефектів, типовий технологічний маршрут процесу відновлення деталей класу «круглі стрижні»
- 14.4. Правка деталей класу «круглі стрижні»
- 14.5. Технологічний процес, обладнання та матеріали для відновлення та зміцнення методом ремонтних розмірів, постановкою додаткових ремонтних деталей та нанесенням покриттів
- 14.6. Термічна обробка, чорнова механічна обробка, гарт шийок струмами високої частоти, зміцнення галтелів, чистова механічна обробка, обробка шийок.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

1. Харламов Ю.А., Будагянц Н.А. Основы технологии восстановления и упрочнения деталей машин. – Луганск: Изд-во Восточно-укр. национ. ун-та им. В. Даля, 2003. – 389 с.

2. Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин: Навчальний посібник. За ред. Попова В. С.— Запоріжжя: Мотор Січ, 2006 —420 с.

3. Канарчук В.Е., Чигринец А.Д. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник, В 3кн. – К.: Вища шк., 1992.– 390 с.
4. Молодык Н.В. Восстановление деталей машин. Справочник /Н.В. Молодык, А.С. Зенкин. Машиностроение, 1989. – 480 с.
5. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники/ М. И. Черновол. Киев УМКВО, 1989
6. Молодик М. В. Ремонт промислового обладнання : Підручник для учнів проф.-техн. навч. закл. освіти / М. В. Молодик, М. А. Зенкін. - К. : Техніка, 2000. - 255 с.
7. Маркович С. І. Експлуатація та ремонт двигунів внутрішнього згоряння : навч. посіб. / С. І. Маркович, О. В. Бевз ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 334 с.
8. Багатофункціональні електродугові покриття : монографія / М. М. Студент, Г. В. Похмурська, В. М. Гвоздецький [та ін.]. - Львів : Простір-М, 2018. - 335 с.
9. Студент М. М., Абразивна зносостійкість та трибологічні характеристики електрометалізаційних композиційних покриттів/ М. М. Студент, С. І. Маркович, В. М. Гвоздецький [та ін.] // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2022. – № 1, - С. 90-97
10. www.weldmaster.com.ua/

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕРМ Протокол №11 від «15» березня 2022 р.