МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник ректора

проф. _____І.П. Гладкий

“___”_____ 2011 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни «Діагностика електрообладнання АТЗ»
(за вимогами кредитно-модульної системи)

Харків 2011

Робоча навчальна програма дисципліни «Діагностика електрообладнання АТЗ» складена доц. Бороденко Юрієм Миколайовичем на підставі ОПП з напряму «Електромеханіка».

Рецензент: доц. Фролов В.Я.

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри автомобільної електроніки,
протокол № _____ від "___"_____2011 р.)

Зав. кафедрою АЕ_____проф. Бажинов О.В.

Схвалено радою (методичною комісією) факультету мехатроніки ТЗ,
протокол № _____ від "___"_____2011 р.)

Голова ради (комісії) _____ Левтеров А. І.

"УЗГОДЖЕНО"

Зав. випускової кафедри

_____ проф. О.В. Бажинов

"____" _____ 2011 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(система змістових модулів)

«Діагностика електрообладнання АТЗ»

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 3,75 кредиту Усього блоків змістових модулів – 3 Кількість залікових модулів – 3 Усього змістових модулів – 10 Усього годин – 135 Усього ауд. годин на тиждень – 3 (лекцій – 2 год., лабораторних робіт – 1 год.)	Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка» Напрям підготовки 6.050702 «Електромеханіка» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Електричні системи і комплекси ТЗ». Кількість навчальних груп в потоці – 2 Викладач – доц., канд. фіз.-мат. наук Бороденко Юрій Миколайович	Навчальний курс відноситься до циклу вибіркових професійно - орієнтованих дисциплін. Рік підготовки – 4-й Семестр навчання – 8-й Кількість лекційних годин – 36 Лабораторних робіт, годин – 24 Самостійна робота студентів, годин – 75 Індивідуальна робота (консультації) Модульний контроль (тестування). Підсумковий контроль – інтегрований залік.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Навчальна дисципліна «Діагностика електрообладнання АТЗ» відноситься до групи професійно - орієнтованих дисциплін. Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка». Напрям підготовки 6.050702 «Електромеханіка» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Електричні системи і комплекси ТЗ».

ПРЕДМЕТОМ навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про засоби і методи аналізу стану технічних систем взагалі та зокрема діагностування електрообладнання АТЗ до складу якого входять електромеханічні прилади та пристрої.

Згідно з кваліфікаційними вимогами до спеціальності, **МЕТОЮ** навчальної дисципліни є підготовка фахівців у галузі електротехніки та електромеханіки та придбання фахівцями базових знань та практичних навичок щодо рішення професійних завдань з обслуговування технічних систем взагалі та електричних систем транспортних засобів в умовах АТП, СТО та комерційних структур.

У відповідності з метою, головними **ЗАДАЧАМИ** навчальної дисципліни є формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень про методи та засоби діагностування електричних систем АТЗ.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен ЗНАТИ:

- методи діагностування технічних систем.
- загальні принципи побудування діагностичних систем;
- структурні та вихідні діагностичні параметри електричних систем;
- методи визначення діагностичних тестів та побудування алгоритмів діагностування за визначеними функціями переваги;
- класифікаційні ознаки діагностичного устаткування;
- функціональні можливості та технічні характеристики засобів діагностування електричних систем АТЗ промислових зразків;
- засоби та методи локалізації пошкоджень електрообладнання АТЗ в умовах поста, електровідділення та на борту автомобіля.

Студент повинен ВМІТИ:

- обирати діагностичні прилади та устаткування для комплектації електровідділень, діагностичних постів і ліній;
- користуватися спеціалізованою діагностичною апаратурою;
- знаходити та усувати пошкодження в електричних схемах;
- регулювати електромеханічні прилади згідно зі схемами та технічними вимогами;

- самостійно користуватись науково-технічною та довідковою літературою у даному напрямку.
- користуватися універсальною та спеціалізованою вимірювальною технікою для діагностування електричних систем та їх елементів;
- знаходити і усувати пошкодження в електричних системах транспортних засобів.
- локалізувати пошкодження в елементах електричних систем.

Студент повинен бути ОЗНАЙОМЛЕНИМ:
- з перспективними напрямками в галузі розробки нових бортових діагностичних систем,
- з тенденціями побудування сервісних інфраструктур;
- з концепціями створення нових діагностичних приладів;
- з особливостями організації процесу технічного обслуговування концептуальних автомобілів.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Вступ. Предмет, мета, задачі, структура курсу та методологія викладення матеріалу.

Блок змістових модулів (розділ) № 1
Загальні положення та методи технічної діагностики

Змістовий модуль (тема) 1
Основні положення предмету технічної діагностики

Основні визначення, аспекти та завдання технічної діагностики. Властивості та параметри технічних систем. Класифікація діагностичних параметрів, стани технічних систем, групи звуження відповідності несправність-симптом. Класифікація відмов та вимоги до діагностичних параметрів. Класифікація методів діагностування за характером участі людини, способом відновлення, способом виявлення, гнучкістю реалізації, типом діагностичного параметра, глибиною локації.

Змістовий модуль (тема) 2
Побудування та аналіз діагностичних моделей електричних систем

Функціональна діагностична модель – визначення, умови побудування та вимоги до моделі. Способи формування таблиці несправностей та її аналіз. Побудування та аналіз дискретної діагностичної моделі. Визначення, умови побудови, та вимоги до моделі. Формування таблиці опорів та перетворення її у бінарну таблицю несправностей. Способи вирішення нерозрізнювальності в таблицях несправностей. Метод квантування діагностичного параметру за допустимими значеннями та метод негативної перевірки. Правила скорочення таблиці несправностей. Визначення, умови побудування та вимоги до цифрової діагностичної моделі. Складання та аналіз виразу еквівалентної нормальної форми.

Змістовий модуль (тема) 3
Методи визначення діагностичних тестів та побудування алгоритмів діагностування

Таблиця покриттів – визначення, формування, властивості. Функція таблиці покриттів та її утворення на підставі теорем булевої алгебри. Ціна перевірки, мінімальні та оптимальні діагностичні тести. Визначення діагностичних тестів методом скороченого перебору. Порівнювальні масиви, правила перетворювання таблиці покриттів, методика отримання мінімального діагностичного тесту. Визначення діагностичних тестів методом еквівалентної нормальної форми. Алгоритм визначення та отримання пакету діагностичних тестів цифрової діагностичної моделі. Критерії оптимізації алгоритмів діаг-

ностування. Функції переваги по вартості, інформативності та результативності. Вартість алгоритму діагностування. Методика побудування алгоритмів діагностування за різними критеріями оптимізації.

Змістовий модуль (тема) 4

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 1…3

1. Несправності електромеханічних пристроїв.
2. Структурні діагностичні параметри електромеханічних пристроїв.
3. Несправності електронних пристроїв.
4. Структурні діагностичні параметри електронних пристроїв.
5. Вихідні діагностичні параметри електричних систем автомобіля.
6. Пошкодження електричних пристроїв і систем, які виявляються за суб'єктивною оцінкою.
7. Види діагностичних моделей для технічних систем.
8. Упорядковані та умовні алгоритми.
9. Функції переваги, що використовуються при побудуванні алгоритмів діагностування технічних систем з структурами певного класу.

Блок змістових модулів (розділ) № 2

Засоби діагностування

Змістовий модуль (тема) 5

Загальна характеристика засобів діагностування

Класифікація засобів діагностування електрообладнання АТЗ за різними експлуатаційними ознаками. Функціональні можливості та конструктивне виконання засобів діагностування на борту автомобіля: стробоскопи, автотестери та інші спеціалізовані прилади. Функціональні можливості та конструктивне виконання засобів діагностування в умовах поста: газоаналізатори, реглоскопи, пересувні стенди різнрго призначення, мотор-тестори, сканери, мультітестори. Засоби діагностування в умовах електровідділення: стаціонарні стенди, настільні пристрої, стенди комплексної діагностики.

Змістовий модуль (тема) 6

Методи та засоби вимірювання діагностичних параметрів

Вимірювання напруги. Класифікація вольтметрів та їх улаштування. Вимоги до вольтметрів різного призначення. Застосування вимірювальних генераторів та вимірювання частоти сигналу. Параметри реального імпульсу. Класифікація вимірювальних генераторів прямокутних імпульсів. Улаштування та технічні характеристики електронних частотомірів. Функціональні можливості осцилографів та режимів розгорток. Застосування осцилографів при діагностуванні систем запалювання та електропостачання. Характеристика засобів вимірювання електричного опору.

Змістовий модуль (тема) 7

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 5…6

1. Улаштування та призначення гальмівних, поворотних та вібростендів для діагностування автомобілів.
2. Склад та діагностичні функції системи контрольно-вимірювальних приладів.
3. Склад та діагностичні функції бортової системи контролю.
4. Склад та діагностичні функції системи вмонтованих датчиків.
5. Призначення та склад бортових систем самодіагностики.
6. Загальна класифікація та позначення типів вимірювальних генераторів.
7. Загальна класифікація та позначення типів частотомірів
8. Загальна класифікація та позначення типів осцилографів.

Блок змістових модулів (розділ) № 3

Методи діагностування

Змістовий модуль (тема) 8

Визначення пошкоджень в системах електрообладнання на підставі симптомів їх прояви

Несправності, симптоми, додаткові ознаки та методи визначення місця пошкодження у системах електропостачання, пуску, запалювання, контрольно-вимірювальних приладів. Вимоги, що до систем освітлення та сигналізації. Нормативні значення діагностичних параметрів систем електрообладнання. Засоби діагностування потрібні для локалізації пошкодження.

Змістовий модуль (тема) 9

Діагностування електрообладнання в електровідділенні

Засоби та методи діагностування стартерних АКБ, електростартерів, автомобільних генераторів, апаратів запалювання, електромагнітних релє різного призначення, контрольно-вимірювальних приладів та запобіжників у знятому з автомобіля стані. Нормативні значення установочних розмірів та регулювання стартера і електромагнітних реле. Торировка і калібрування датчиків і покажчиків вимірювальних приладів. Перелік пошкоджень апаратів запалювання, що підлягають виявленню.

Змістовий модуль (тема) 10

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 8…9

1. Діагностування електричних систем ДВЗ шляхом аналізу складу газів, що відпрацювали.
2. Діагностування системи передпускового підігріву за симптомами несправностей.

3. Суб’єктивна діагностика свічок запалювання.
4. Суб’єктивна діагностика свічок накалювання.
5. Перевірка справності напівпровідникових приладів шляхом вимірювання опору.
6. Використання методу аналізу кругових діаграм.
7. Діагностування шляхом аналізу часових діаграм.
8. Вимірювання опору електричних кіл систем та пристроїв електрообладнання.

Закінчення. Перспективні напрямки розвитку в галузі розробки нових бортових діагностичних систем, тенденції побудування сервісних інфраструктур, концепції створення нових діагностичних приладів, особливості організації процесу технічного обслуговування концептуальних автомобілів.

4. РОЗПОДІЛ ТЕМ ЗАНЯТЬ ЗА МОДУЛЯМИ, ГОДИНАМИ ТА КРЕДИТАМИ

Таблиця 1

№ тем	Назва змістовного модуля	На змістовий модуль (год/кр)	У тому числі, год.		
			Лекції	Лаб. роботи	СРС
Блок змістових модулів (розділ) 1. Загальні положення та методи технічної діагностики					
1	Змістовий модуль (тема) 1. Основні положення технічної діагностики	8/0,22	4	-	4
2	Змістовий модуль (тема) 2. Побудова та аналіз ДМ електричних систем	14/0,39	4	4	6
3	Змістовий модуль (тема) 3. Методи визначення діагностичних тестів та побудування алгоритмів діагностування	11/0,31	6	-	5
4	Змістовий модуль (тема) 4. Завдання для СРС.	10/0,28	-	-	10
Блок змістових модулів (розділ) 2. Засоби діагностування					
5	Змістовий модуль (тема) 5 Характеристики засобів діагностування	10/0,28	6	-	4
6	Змістовий модуль (тема) 6 Методи та засоби вимірювання ДП	24/0,66	6	8	10
7	Змістовий модуль (тема) 7 Завдання для СРС.	10/0,28	-	-	10
Блок змістових модулів (розділ) 3. Методи діагностування					
8	Змістовий модуль (тема) 8 Визнач. пошкоджень на підставі симптомів	14/0,39	4	4	6
9	Змістовий модуль (тема) 9 Діагностування в електровідділенні	24/0,66	6	8	10
10	Змістовий модуль (тема) 10 Завдання для СРС.	10/0,28	-	-	10
Інтегрований залік					
Усього:		**135/3,75**	**36**	**24**	**75**

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТА (ЗАЛІКОВІ МОДУЛІ)

Таблиця 2

№	Зміст навчального матеріалу	Кільк. год.	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю
1	Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1…4	43	1,2	Рішення індивідуального завдання
2	Другий заліковий модуль за змістовими модулями 5…7	44	1,22	Усне опитування, тестування
3	Третій заліковий модуль за змістовими модулями 8…10	48	1,33	Усне опитування, тестування
4	Підсумковий контроль			Інтегрований залік
Усього		**135**	**3,75**	

6. СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ І ШКАЛА ОЦІНОК

(за кожний заліковий модуль)

Таблиця 3

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов‘язковим повторним курсом	1-34

Примітка: Підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1…100) балів.

7. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачено навчальним планом підготовки фахівців за спеціальністю.

8. ВИДИ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота студентів.

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Бороденко Ю.М., Чаплигін Е.К. Робоча програма, завдання та методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни “Діагностика електрообладнання АТЗ”. Харків: ХНАДУ, 2005.- 24 с.
2. Комплект методичних вказівок до виконання лабораторних робіт.
3. Презентації лекційного курсу за розділами (в електронному виді).
4. Контрольні запитання за темами дисципліни.
5. Пакет контрольних робіт з дисципліни.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна:

1. Бороденко Ю.М. Діагностика електрообладнання автотранспортних засобів: Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2006.- 316 с.

2. Бороденко Ю.Н., Суярко Ю.М. Діагностика електрообладнання автотранспортних засобів. Розділ “Загальні положення та методи технічної діагностики ”. Конспект лекцій. – Харків: ХГАДТУ, 1999.– 50 с.

3. Бороденко Ю.М., Суярко Ю.М. Діагностика електрообладнання АТЗ. Розділ “Засоби та методи діагностування”. Конспект лекцій. –ХНАДУ, 2003.- 81 с.

Додаткова:

1. Сергеев А.Г., Ютт В.Е. Диагностирование электрооборудования автомобилей. М.: транспорт, 1992. – 262 с.

2. Темофеев Ю.Л. Ильин Н.М. Электрооборудование автомобилей (неисправности и ТО). – М.: транспорт, 1981. – 148 с.

3. Основы технической диагностики. - Кн.1. (Модели объектов, методы и алгоритмы диагноза) /Ред. П.П. Пархоменко.-М.: Энергия, 1976.- 464 с.

4. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. Кн.2. Оптимизация алгоритмов диагностирования, аппаратурные средства.- М.: Энергия, 1981.- 320 с.

5. Ярмольник В.Н. контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. – Минск.: Наука и техника, - 1988. 240 с

6. Волков В.П., Міщенко В.М., Кравченко О.П., Шаша І.К., Мармут І.А., Міщенко А.В., Байцур М.В., Сараєва І.Ю. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник/ Під загальною редакцією В.П. Волкова. – Харків: ХНАДУ, 2010. – 556 с.

7. Крюков О.М., Толстіков В.Ф. Аналогові засоби вимірювальної техніки. Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 448 с.

Підпис укладача _____Ю.М. Бороденко