



Міністерство аграрної політики та продовольства України
Подільський державний аграрно-технічний університет

С.М. Грушецький

ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ

*Рекомендовано методичною радою Подільського державного
аграрно-технічного університету, як навчально-методичний
комплекс для студентів, бакалаврів і викладачів інженерних
спеціальностей аграрних вищих навчальних закладів*

Кам'янець-Подільський
ФОП Сисин О.В.



Абетка
2013

УДК 629.083(075.8)
ББК 39.33-08я73

*Рекомендовано до друку фаховою
методичною комісією Інституту механізації і
електрифікації сільського господарства
(протокол № 1 від 3 вересня 2012 р.) і
методичною радою Подільського державного
аграрно-технічного університету (протокол
№ __ від “__” _____ 2013 р.)*

Автор **С.М. Грушецький**, кандидат технічних наук, доцент;

За редакцією **С.М. Грушецького**.

Рецензенти: **В.І. Дуганець**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій, перший проректор, проректор з навчально-методичної роботи Подільського державного аграрно-технічного університету;

Н.В. Бахмат, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та методики дошкільної і початкової освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Грушецький С.М. Основи технічної діагностики автомобілів : [навч.-мет. компл. для студентів інжен. спец. за напрямом підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт, кваліфікація 3710 – Фахівець з автомобільного транспорту] / Грушецький С.М. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 595 с.

У навчально-методичному комплексі приведена методика вивчення дисципліни “Основи технічної діагностики автомобілів” за напрямом підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт, кваліфікація 3710 – Фахівець з автомобільного транспорту у вищих навчальних закладах та при вивченні професійно-практичних дисциплін нормативного циклу з технічної експлуатації автомобілів.

Приведено спеціальний довідковий матеріал та зразок програми за кредитно-модульною системою навчання, структура і конспект лекцій, методичні матеріали для проведення лабораторних занять, програмні питання для атестації, набір письмових екзаменаційних питань, збірник тестових завдань, збірник інженерних задач, методичні матеріали для виконання розрахунково-графічних робіт, індивідуальних завдань і самостійної роботи, програмне – комп'ютерне, мультимедійне і технічне забезпечення дисципліни.

Для студентів, науково-педагогічних та педагогічних працівників вищих навчальних закладів.

УДК 629.083(075.8)
ББК 39.33-08я73

© С.М. Грушецький, 2013
© ПДАТУ, 2013

ЗМІСТ

Передмова.....	6
Розділ 1. Методичні рекомендації щодо створення навчально-методичного комплексу дисципліни	7
Розділ 2. Основні терміни та визначення	16
2.1. Загальні терміни та визначення	16
2.2. Специфічні терміни	20
2.3. Нормативні документи	22
Розділ 3. Організація навчального процесу	24
3.1. Нормативно-правова база організації навчального процесу	24
3.2. Форми організації навчального процесу	25
3.3. Навчальний час студента.....	31
3.4. Робочий час викладача	33
3.5. Форми навчання.....	33
3.6. Науково-методичне забезпечення навчального процесу.....	34
Розділ 4. Навчальний план і графіки навчального процесу	36
4.1. Характеристика складових навчального плану	36
4.2. Графік навчального процесу	39
4.3. План навчального процесу	40
4.4. Графік навчального процесу для студентів денної форми навчання.....	43
4.5. Потижневий графік навчального процесу	44
Розділ 5. Робоча програма дисципліни за кредитно-модульною системою організації навчального процесу	45
5.1. Опис навчальної дисципліни	45
5.2. Мета та завдання навчальної дисципліни	46
5.3. Програма навчальної дисципліни	46
5.4. Структура навчальної дисципліни	47
5.5. Теми лекційних занять	48
5.6. Теми лабораторних занять	51
5.7. Самостійна робота	52
5.8. Індивідуальні завдання	52
5.9. Методи навчання	54
5.10. Методи контролю	54
5.11. Розподіл балів, які отримують студенти	55
5.12. Методичне забезпечення	55
5.13. Рекомендована література	56

Розділ 6. Конспект лекцій	61
6.1. Лекція № 1. Вступ. Технічна діагностика автомобілів	61
6.2. Лекція № 2. Системи діагностування технічного стану автомобіля	77
6.3. Лекція № 3. Діагностичні моделі, параметри й нормативи	85
6.4. Лекція № 4. Прогнозування технічного стану автомобіля	96
6.5. Лекція № 5. Інформаційно-нормативна база діагностики автомобілів	102
6.6. Лекція № 6. Організація діагностування автомобілів на підприємствах та на СТО.....	123
6.7. Лекція № 7. Організація роботи діагностичних та мобільних станцій	134
6.8. Лекція № 8. Методи та технології діагностування автомобілів за тягово-швидкісними характеристиками	142
6.9. Лекція № 9. Діагностування гальмівних систем автомобілів	151
6.10. Лекція № 10. Оцінювання технічного стану двигунів за загальними діагностичними параметрами.....	163
6.11. Лекція № 11. Сучасні інформаційні технології діагностування автомобільних двигунів	190
6.12. Лекція № 12. Діагностування технічного стану двигунів	204
6.13. Лекція № 13. Діагностування ходової частини автомобіля.....	224
6.14. Лекція № 14. Метрологічне забезпечення робіт з перевірки технічного стану колісних транспортних засобів	245
Розділ 7. Лабораторний практикум.....	388
7.1. Організація проведення лабораторних занять	388
7.1.1. Календарні плани проведення лабораторних занять	388
7.1.2. Паспорт лабораторії.....	390
7.1.3. Паспорт робочого місця	394
7.1.4. Обладнання лабораторій для проведення занять	395
7.1.5. Методика проведення лабораторних занять	396
7.1.6. Планування лабораторних робіт	398
7.1.7. Підготовка викладача до лабораторних занять	399
7.1.8. Підготовка студентів до лабораторних занять і контроль за виконанням робіт	399
7.1.9. Безпека праці при проведенні лабораторних занять.....	400
7.2. Лабораторна робота № 1. Заповнення діагностичної карти і висновок про технічний стан автомобіля з використанням ПЕОМ	402
7.3. Лабораторна робота № 2. Діагностування автомобілів на пересувній станції діагностики	410
7.4. Лабораторна робота № 3. Діагностика кузова легкового автомобіля	419

7.5. Лабораторна робота № 4. Діагностика загального стану двигуна. Перевірка циліндро-поршневої групи та газорозподільного механізму	427
7.6. Лабораторна робота № 5. Оцінка технічного стану циліндро-поршневої групи двигуна з використанням діагностичного устаткування фірми BOSCH	427
7.7. Лабораторна робота № 6. Вібраційне діагностування ЦПГ і КШМ двигуна	447
7.8. Лабораторна робота № 7. Діагностика загального стану системи керування двигуном автомобіля	455
7.9. Лабораторна робота № 8. Діагностування систем електронного керування впорскуванням палива.....	460
7.10. Лабораторна робота № 9. Діагностика загального стану системи запалювання.....	470
7.11. Лабораторна робота № 10. Діагностика рульового керування ...	483
7.12. Лабораторна робота № 11. Діагностування гальмівної системи легкового автомобіля на стенді з біговими барабанами.....	491
7.13. Лабораторна робота № 12. Діагностування якості палив і визначення октанових чисел.....	498
7.14. Лабораторна робота № 13. Діагностика якості охолоджувальних рідин низького замерзання.....	505
7.15. Лабораторна робота № 14. Дослідження і діагностування двигунів за складом відпрацьованих газів	511
Розділ 8. Самостійна робота.....	541
8.1. Характеристика структури самостійної роботи	541
8.2. Методичні матеріали для виконання індивідуальних робіт	548
8.2.1. Мета розрахунково-графічного завдання	548
8.2.2. Зміст і обсяг розрахунково-графічного завдання.....	548
8.2.3. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки	548
8.3. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічного завдання	550
Розділ 9. Діагностика знань студентів.....	574
9.1. Контроль знань студентів	574
9.2. Збірник тестових завдань.....	579
9.3. Визначення фахової компетенції.....	601
Предметний покажчик	610
Список скорочень	615
Відомості про авторів	617

ПЕРЕДМОВА

Технологічний процес визначення технічного стану автомобіля без розбирання і висновок про потрібне обслуговування або ремонт називають діагностуванням. Діагностика вивчає форми проявлення технічних станів, методи і засоби виявлення несправностей та прогнозування ресурсу роботи об'єкта без його розбирання. Вона має змогу кількісно оцінювати безвідказність і ефективність автомобіля та прогнозувати ці властивості в межах залишкового ресурсу або заданого напрацювання. Діагностика підтримує на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрачання запасних частин, матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт, підвищує продуктивність автомобіля і знижує собівартість перевезень.

Діагностика автомобілів – це швидкий розвиток проблеми надійності, що базується на достатньо розробленому логічному фундаменті, на тонких математичних і фізичних методах, які дають змогу досягти оптимальних результатів.

Сучасна діагностика автомобілів виникла на стиску таких наук, як інтроскопія, математична логіка, гармонічний аналіз, акустика, радіоізотопна техніка, психологія та ін. Внаслідок виняткової різноманітності, різнорідності і складності об'єктів діагностика автомобілів поки що не перетворилась у строго формалізовану систему, де будь-які проблеми можуть бути розв'язані за допомогою вичерпаного набору готових алгоритмів.

Тому для успішної діагностики потрібні особистий досвід і інженерна інтуїція.

Діагностування – технологічний елемент профілактики і ремонту, основний метод виконання контрольних робіт. Специфічною властивістю, якою діагностика відрізняється від звичайного визначення технічного стану, є передусім виявлення несправностей без розбирання!

Згідно з ГОСТ 25044 - 81 технічна діагностика проводиться при введенні автомобілів в експлуатацію, технічному обслуговуванні і ремонті автомобіля.

Наведені концептуальні підходи покладено в основу всіх змістових модулів НМК з метою глибшого і комплексного вивчення основ забезпечення експлуатаційної надійності автомобілів, прогресивних технологій технічного автосервісу та інших питань, які забезпечують експлуатацію дорожньо-транспортних засобів. У НМК зроблено спробу викласти в систематизованому вигляді основне коло проблем, розв'язання яких потрібне для кваліфікованого керівництва виробничими процесами підготовки автотранспортних засобів до експлуатації. Значну увагу приділено технічному автосервісу за технічним станом автомобілів з використанням сучасних методів і засобів технічного діагностування, охороні навколишнього середовища, ресурсозбереженню, зберіганню автомобілів і технічного майна, а також порадам водіям щодо експлуатації автомобілів у нетипових умовах.

Наведені в НМК приклади різних рішень не можуть використовуватись у всіх випадках, що трапляються на практиці. Тому студент має чітко уявляти, наскільки доцільно застосовувати ті чи інші рекомендації в умовах певного автотранспортного виробництва.

Література

1. Матвейцова Л.Б. Організація навчального процесу за екстернатною формою навчання у вищих навчальних закладах: автореф. маг. на здобуття освітньо кваліфікаційного рівня “Магістр”: спец. 8.010101 “Професійне навчання. Механізація сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт” / Л.Б. Матвейцова. – Кам’янець-Подільський, 2008. – 16 с.
2. Грушецький С.М. Особливості методики викладання дисципліни “Аграрний сервіс та інформаційне забезпечення” для підготовки спеціалістів і магістрів у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації Міністерства аграрної політики України / С.М. Грушецький, І.М. Бендера, Ю.П. Фірман // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць. Редкол. : А.Ф. Бойчук (гол. ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2006. – Вип. 6. – С. 119-124.
3. Грушецький С.М. Організація навчального процесу з дисципліни “Основи організації транспортних процесів і систем” для підготовки бакалаврів в аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації Міністерства аграрної політики України / С.М. Грушецький, В.І. Дашко, О.В. Олійник // [“Проблеми підготовки фахівців-аграріїв у навчальних закладах вищої та професійної освіти”]: матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції. – Ч.1.: Додаток до збірника наукових праць ПДАТУ №15; під заг. ред. І.М. Бендери, В.І. Овчарука, О.В. Ткача. – Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2007. – С. 202-209.
4. Христіанінов О.М. Навчально-методичне забезпечення модульної системи навчання студентів педагогічних ВНЗ.:
5. <http://www.google.com/search?q>.
6. Третьяков П.И. Технология модульного обучения / Третьяков П.И., Сенновский И.Б. // Практико-ориентированная монография; под ред. Третьякова П.И. . – М. : Новая школа, 1997. – 352 с.
7. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения / Юцявичене П.А. // Советская педагогика. – М. : Новая школа, – 1990. – №1. – С. 55-60.
8. Мороз І.В. Педагогічні умови запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу / І.В. Мороз // Монографія. – К. : Т-во “Освіта України”, КОО, 2005. – 196 с.
9. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Підручник. – К.: Вища шк. – 2007. – 527 с.
10. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – Знання – Прес, 2003. – 511 с.

11. Автотранспортні засоби. Гальмівні властивості. Терміни та визначення : ДСТУ 2886-94 / К.: Держстандарт України, – 1994. – (Національні стандарти України).
12. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю : ДСТУ 3649-97 / К.: Держстандарт України, – 1998. – 20 с. – (Національні стандарти України).
13. Канарчук В.Є., Дудченко О.А., Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – (у 3-х кн.): Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія. – 342 с; Кн. 2: Організація, планування і управління. – 383 с; Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. – 599 с.
14. Мирошников Д.В., Болдин А.П. Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт, 1997 – 263 с.
15. Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення: ДСТУ 3215-95 / К.: Держстандарт України., – 1995. – (Національні стандарти України).
16. Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення : ДСТУ 2708:2006 / К.: Держстандарт України., – 2006. –(Національні стандарти України).
17. Метрологія. Калібровка засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і оформлення результатів: ДСТУ 3989-2000 / К.: Держстандарт України., – 2000. – (Національні стандарти України).
18. Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі: ДСТУ 4277-2004 / К.: Держстандарт України., – 2004. – 60 с. – (Національні стандарти України).
19. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – Ростов : Феникс, 2007. – 448 с.
20. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – М.: Транспорт, 2008. – 352 с.
21. Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 2005. – 488 с.
22. Селиванов С.С., Иванов Б.В. Механизация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 2003. – 198 с.
23. Електронні ресурси:
24. <http://www.avtodiagnostika.ru/> ;
25. <http://diagnostic.bosch.ru/> ;
26. <http://www.avtodiagnostika.com/>.

Навчально-методичний комплекс

ГРУШЕЦЬКИЙ Сергій Миколайович

ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ

Здано в набір 5.02.2013. Підписано до друку 12.02.2013.

Формат 60×84¹/₁₆. Папір офсетний. Друк офсетний.

Гарнітура #SchoolBook. Зам. 3-1042.

Умов. друк. арк. 16,04. Обл.-вид. арк. 15,12.

ФОП Сисин О.В.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців та виготівників видавничої продукції
від 27.11.2006 р. Серія ДК №2699.

32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський,

вул. Князів Коріатовичів, 9 а; а/с 111;

тел./факс (03849) 2-73-84; моб. 80984253404; 80984216615;

e-mail: abetka2006@yandex.ru; <http://www.abetka.biz.ua>