

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ
ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ ТА ВИКОНАННЯ
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

(Для студентів за напрямом 6.070106 «Автомобільний транспорт»)

Затверджено
на засіданні кафедри технічної
експлуатації автомобілів
Протокол № 1 від 30.07.09 р.

ГОРЛІВКА – 2009

1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Навчальним планом з дисципліни ТО ТЕА в двох семестрах передбачені лекції, практичні заняття, дві контрольні роботи, відповідно по семестрам, залік і іспит. Предметом вивчення розділів дисципліни є теоретичні методи, методики, моделі та положення, які регламентують побудову та функціонування виробничих процесів, розробку систем управління виробничими структурами підприємств автомобільного транспорту, вивчення системи управління якістю продукції та послуг.

Мета навчання - сформувані у спеціалістів науково-теоретичні знання, на яких базуються практичні методи технічної експлуатації автомобілів.

Задачі дисципліни такі:

-вивчити основи експлуатації автомобілів;

-вивчити основні вимоги до підготовки спеціалістів;

-вивчити математичне забезпечення і порядок розробки

формалізованих методів управління;

-вивчити основні теоретичні методи нормування, організації технологічних процесів, та моделі систем управління виробництвом та якістю продукції;

-одержати навички використання теоретичних основ для рішення інженерних задач технічної експлуатації автомобілів.

2.ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Перша частина

Введення в курс.

Задачі, які стоять перед службою технічної експлуатації автомобілів. Проблеми підвищення надійності, економічності та ефективності рухомого складу, підвищення продуктивності праці. Основні тенденції та перспективи розвитку технічної експлуатації автомобілів. Предмет та задачі дисципліни.

Експлуатаційні і транспортні умови та надійність автомобілів.

Загальні поняття про надійність транспортних засобів. Фактори, які впливають на надійність автомобілів. Моделі відмов. Вплив умов експлуатації на формування показників надійності автомобілів. Використання показників надійності в задачах технічної експлуатації автомобілів.

Система ТО та ремонту рухомого складу. Розвиток системи. Напрямок та тенденції розвитку системи ТО і ремонту. Її місце в автотранспортній

системі. Стратегія та тактика системи.

Основні нормативи технічної експлуатації автомобілів. Основні принципи нормування на транспорті.

Методи коректування нормативів в залежності від технічного стану автомобілів. Методи коректування нормативів в залежності від факторів, які впливають на технічний стан автомобілів. Аналіз методів визначення та коректування нормативів в інших галузях господарства та за кордоном.

Теоретичні основи нормування та планування на автомобільному транспорті. Нормування швидкостей руху, нормування витрат палива, обортових агрегатів та запасних частин з урахуванням умов експлуатації.

Продуктивність праці персоналу.

Загальні поняття. Інтенсифікація виробництва.

Вимоги до професійного навчання та організації роботи водіїв.

Придатність, підготовленість та працездатність водіїв. Професійний відбір водіїв. Психофізіологічні якості водіїв. Підготовка водіїв на тренажерах. Вимоги до тренажерів. Фактори, які впливають на працездатність водіїв.

Реакція водіїв. Види реакції. Фактори, які впливають на час реакції. Сенсорний та моторний компоненти реакції.

Вплив професійної підготовки ремонтних працівників на працездатність рухомого складу. Система навчання та підвищення кваліфікації ремонтних робітників. Методи стимулювання праці ремонтних робітників.

Друга частина

Теоретичні основи управління. Цілі в управлінні. Взаємовідносини між цілями. Побудова ієрархії цілей. Критерії оцінки якості управління.

Програмно- цільове управління.

Сутність програмно-цільового управління. Визначення програми.

Програми цільові та ресурсні. Представлення програм як дерева цілей. Транспортно-комунікаційна програма. Програма «Удосконалювання технічної експлуатації автомобілів». Фактори програми «Удосконалювання ...». ранжування факторів та методи розподілу ресурсів.

Порядок розробки управлінського рішення. виявлення цілей.

Формулювання та аналіз гіпотез, як основи для рішень. Розробка варіантів рішень. Розробка системи оцінки рішень. Вибір варіанту та розробка управлінської дії.

Психологія прийняття рішення. Емоційно-вольові якості керівника.

Типи керівників: командири, демократи, лідери, безвольні.

Розробка рішення колективом людей. Типи колективних розробок рішень. Недоліки колективної розробки рішення.

Вертикальний та горизонтальний розподіл управління. Переваги та недоліки розподілу управління. Розробка структури управління виробництвом. Формулювання та формалізація задач управління.

Розробка формалізованих методів управління. Розробка систем інформаційного забезпечення виробництва. Вимоги що до формування систем інформаційного забезпечення. Оцінка ефективності впровадження формалізованих методів управління.

Використання економіко-математичних методів та моделей в технічній експлуатації автомобілів. Ймовірнісні методи розрахунків потреби в ремонтах автомобілів.

Теорія масового обслуговування. Системи масового обслуговування. Класифікація систем. Потік вимог. Пуасонівський потік. Потік Ерланга. Вимоги до потоків.

Замкнена багатоканальна система масового обслуговування. Її характеристика. Використання СМО для опису технічної служби автотранспортного підприємства.

Розімкнена багатоканальна система масового обслуговування. Її характеристика. Використання СМО для опису виробництва станції технічного обслуговування.

Марковські процеси. Граф-моделі опису процесів. Рівняння Колмогорова. Правило складання диференційних рівнянь. Використання їх для опису процесів технічної експлуатації.

Методи оптимізації структурних складових частин технічної служби підприємства. Оптимізація оборотного фонду агрегатів. Оптимізація кількості постів поточного ремонту та потокових ліній технічного обслуговування.

Основи організації технологічних процесів. Рівень організованості виробництва, характеристики рівня. Основні принципи організації технологічних процесів. Структура матеріально-технічної бази. Вимоги до структури.

Основи управління якістю.

Міжнародні Стандарти ІСО “Управління якістю і забезпечення якості”. Основні елементи стратегії управління якістю.

Якість продукції і вдовolenість споживача. Вартість продукції для виробника і цінність її для споживача. Імідж виробника продукції.

Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості. Процес, як основа для управління.

Акцент на споживача. Сутність позиції. Методи збирання інформації про очікування споживачів. Система поглиблених знань для розуміння системи управління якістю.

Сертифікація продукції та послуг.
Основи системи. Орган сертифікації. Лабораторія сертифікації.
Порядок сертифікації продукції та послуг.

3.ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Перша частина

1. Розрахунки показників роботи автомобілів на основі показників надійності.
2. Складання граф-моделей зміни технічного стану автомобілів.
3. Аналіз методів визначення нормативів технічного обслуговування та поточного ремонту.
4. Розрахунки нормативів витрат палива, запасних частин, агрегатів

Друга частина

1. Розробка цільових програм
2. Складання рівнянь Колмогорова.
3. Розрахунки оптимальних розмірів та потужності структурних підрозділів АТП та СТО з використанням ТМО.
4. Вивчення нормативних документів з сертифікації послуг.

4.ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Завдання для контрольних робіт включають теоретичну частину та одну практичну задачу. Теоретичні питання вибираються з приведенного переліку відповідно до табл. 1 і 3.

Перша контрольна робота

Таблиця 1. Теоретичні питання

Перша Буква прізвища	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А - Н	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	26	27	28	29	30	31	32	33	1	2
О - Я	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

4.1.Перелік теоретичних питань

1. Надійність, визначення. Властивості надійності, їх характеристика.
2. Вплив експлуатаційних умов на надійність автомобілів.
3. Вплив транспортних умов на надійність автомобілів.
4. Ймовірність безвідмовної роботи. Використання показника для визначення гарантійного пробігу автомобіля.
5. Моделі відмов.
6. Використання показників надійності в задачах технічної експлуатації автомобілів.
7. Визначення оптимального обмінного фонду.
8. Визначення ресурсу деталі, вузла, агрегату імовірностним методом.
9. Визначення терміну експлуатації автомобіля імовірностним методом.
10. Основні та додаткові показники експлуатаційної технологічності.
11. Система ТО та ремонту рухомого складу, її розвиток системи.
12. Напрямки та тенденції розвитку системи ТО і ремонту.
13. Основні нормативи системи ТО та ремонту рухомого складу, та порядок їх визначення.
14. Методи визначення періодичності технічних впливів, які базуються на факторах, що впливають на технічний стан автомобілів.
15. Методи визначення періодичності технічних впливів, які враховують технічний стан автомобілів.
16. Нормування швидкостей руху.
17. Нормування витрат палива.
18. Нормування витрат запасних частин.
19. Закономірності процесів відновлення (закономірності 3-го виду).
20. Оптимізація обертового фонду агрегатів.
21. Інженерна діяльність. Функції та варіанти ділової кар'єри інженера-механіка.
22. Вплив інженерно-технічних працівників на ефективність ТЕА.
23. Вимоги до професійної підготовки та організації роботи водіїв.
24. Основні психофізіологічні якості водіїв.
25. Придатність водіїв. Оцінка придатності.
26. Підготовленість водія. Вимоги до підготовки.
27. Працездатність водія. Шляхи підвищення працездатності.
28. Реакція водія.
29. Види та складові реакції.
30. Фактори, які впливають на час реакції.

31. Система та вимоги до підготовки фахівців для автомобільного транспорту.

32. Вплив професійної підготовки ремонтних працівників на працездатність рухомого складу.

33. Методи стимулювання праці ремонтних робітників.

Задача (1 контрольна робота)

Знайти оцінки параметрів безвідмовності та довговічності двигунів: середню наробку на відмову, оцінку середньо-квадратичного відхилення наробки, коефіцієнт варіації, імовірності безвідмовної роботи двигунів при наробках t_i . Побудувати графік імовірностей безвідмовної роботи двигуна.

Аналітичним та графічним методами знайти гарантійну наробку двигуна.

Реалізації наробок двигунів ($t_1 - t_{13}$) вибрати з табл. 2.

Таблиця 2 - Наробки двигунів, мото-г.

Наробки двигунів	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t 1	3000	3100	3250	3050	3120	3405	3210	3240	3000	3150
t 2	3450	3340	3460	3420	3325	3760	3460	3540	3480	3450
t 3	3560	3620	3575	3680	3420	3955	3604	3620	3780	3520
t 4	3920	3700	3690	3720	3590	4100	3680	3710	3930	3760
t 5	4150	3790	3820	3900	3730	4250	3760	3850	4230	3820
t 6	4230	3920	4000	4080	3890	4390	3980	4010	4350	3990
t 7	4390	4130	4210	4190	4010	4520	4175	4160	4562	4125
t 8	4560	4290	4385	4320	4160	4785	4365	4350	4790	4360
t 9	4760	4390	4510	4600	4390	4920	4490	4560	4960	4485
t 10	4900	4520	4725	4860	4585	5200	4820	4735	5120	4760
t 11	5160	4830	4920	5060	4765	5420	5030	4965	5345	4985
t 12	5385	5120	5340	5210	5000	5695	5035	5265	5555	5260
t 13	5560	5360	5560	5460	5320	5825	5260	5600	5760	5460

Методика вирішення задачі

Імовірності безвідмовної роботи двигуна при наробках t_i визначаються за формуою:

$$P_i = P(t_i) = (N + 1 - i) / (N + 1),$$

де i - кількість відмов двигунів на момент t_i .
 N - кількість реалізацій ($N = 13$).

Середня наробка на відмову

$$t_{cp} = 1 / N * \sum_{i=1}^N t_i$$

Середньо-квадратичне відхилення

$$s = \sqrt{1 / (N - 1) * \sum_{i=1}^N (t_i - t_{cp})^2}$$

Коефіцієнт варіації

$$v = s / t_{cp}$$

Гарантійна наробка

$$t_{гар} = 0 + (t_1 - 0) * (1 - P_{гар}) / (1 - P(t_1))$$

де $P_{гар}$ - імовірність безвідмовної роботи двигуна в гарантійний період,

$$P_{гар} = 0,95-0,99$$

Друга контрольна робота

Таблиця 3. Теоретичні питання

Перша Буква прізвища	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А - Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29
О - Я	41	18	19	42	12	13	14	35	36	37
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	42	44	5	6	7	8	9	10	11	12

4.2. Перелік теоретичних питань

1. Організація і управління, сутність понять.
2. Цілі в управлінні. Взаємовідносини між цілями.
3. Побудова ієрархії цілей. Транспортно-комукаційна програма.
4. Програмно-цільове управління. Загальна характеристика.
5. Порядок розробки системи управління. Основні етапи.
6. Порядок розробки рішень.
7. Колективні методи розробки рішень.
8. Вертикальний розподіл управління.
9. Горизонтальний розподіл управління. Горизонтальні зв'язки.
10. Процес прийняття рішення.
11. Теорія масового обслуговування. Загальні положення.
12. Системи масового обслуговування, загальні характеристики.
13. Системи масового обслуговування, їх класифікація.
14. Потік вимог, його характеристики.
15. Вимоги до потоку Пуасона.
16. Замкнена система масового обслуговування, область використання.
17. Розімкнена система масового обслуговування, область використання.
18. Оптимізація чисельності постів ПР з використанням ТМО.
19. Оптимізація чисельності потокових ліній з використанням ТМО.
20. Метод монте-Карло. Приклади використання методу.
21. Використання марковських процесів в ТЕА. Правило складання диференційних рівнянь Колмогорова.
22. Порядок розробки формалізованих методів управління.
23. Міжнародні Стандарти ІСО "Управління якістю і забезпечення якості". Загальна характеристика.
24. Якість продукції і вдовolenість споживача.
25. Вартість продукції для виробника і цінність її для споживача.
26. Імідж виробника продукції.
27. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при плануванні.
28. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при розробці.
29. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при плануванні.
30. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при виробництві.

31. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при експлуатації.
32. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Шляхи забезпечення якості при утилізації.
33. Життєвий цикл продукту: планування, розробка, виробництво, експлуатація, утилізація. Розподіл витрат на складові.
34. Акцент на споживача. Сутність позиції.
35. Методи збирання інформації про очікування споживачів.
36. Основні елементи стратегії управління якістю.
37. Система поглиблених знань для розуміння системи управління якістю.
38. Сертифікація продукції та послуг.
39. Основи системи сертифікації. Орган сертифікації.
40. Порядок сертифікації продукції та послуг.
41. Підвищення ефективності використання та збалансованості МТБ підприємства.
42. Рівень організованості виробництва, характеристики рівня.
43. Основні принципи організації технологічних процесів.
44. Структура матеріально-технічної бази автотранспортного підприємства. Вимоги до структури.

Задача (2 контрольна робота)

На СТО щоденно для виконання поточного ремонту автомобілів звертається N клієнтів ($\lambda = N$ вимог/добу)

Один пост поточного ремонту за день може пропустити μ автомобілів (μ вимог/добу). Потрібно вибрати більш раціональну чисельність постів поточного ремонту S (4 або 5, 5 або 6).

Вихідні дані вибрати з табл. 4.

Таблиця 4 - Вихідні дані

Перша буква прізвища	Вихідні дані	Остання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А,Б,В,Л,М,Н	λ	9	21	9	7	9	9	9	9	9	9
	μ	2	6	2	2	2	3	3	2	3	2
	C1	30	26	52	10	25	105	52	33	33	91
	C2	50	49	130	90	152	152	130	55	55	55
О,П,Р, Ю,Я	S	5-6	4-5	5-6	4-5	5-6	5-6	5-6	5-6	5-6	5-6
	λ	11	13	13	29	10	11	19	14	13	12
	μ	3	3	4	6	3	3	5	5	4	4
	C1	91	30	35	25	25	49	49	26	20	20
S	C2	55	55	55	55	55	55	95	95	90	62
	S	5-6	6-5	5-6	5-6	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Методика вирішення задачі

Більш раціональна чисельність постів вибирається за критерієм оптимальності системи U :

$$U = C1 * v + C2 * \rho$$

де $C1, C2$ - витрати, пов'язані відповідно з простоем автомобілів в черзі на ремонт та простоем постів поточного ремонту, грн/добу;
 ρ - середня чисельність постів, які не зайняті автомобілями,

$$\rho = (1 - \psi) * S,$$

де ψ - коефіцієнт використання постів, $\psi = \lambda / \mu * S$;
 v - середня довжина черги автомобілів на ремонт;

$$v = \frac{S^s * \psi^{s+1}}{2 * S! * (1 - \psi)} * P_0,$$

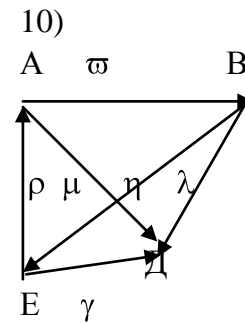
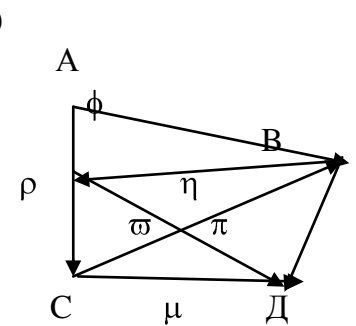
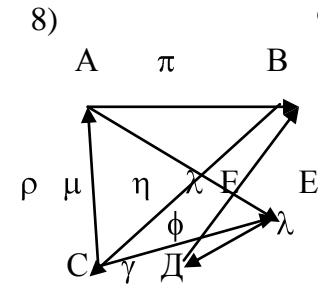
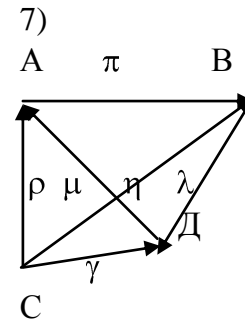
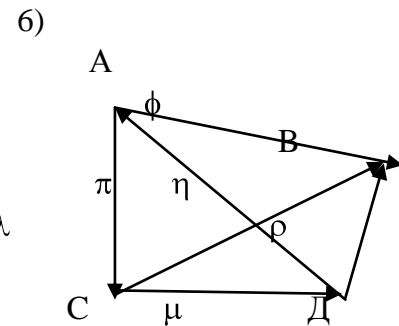
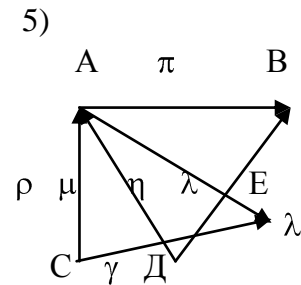
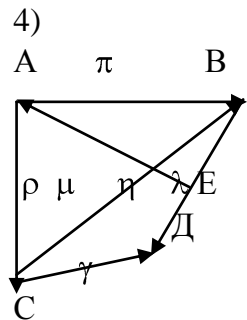
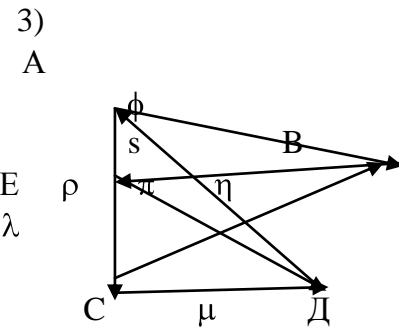
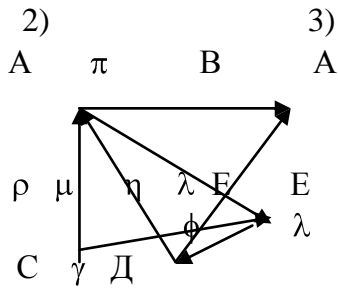
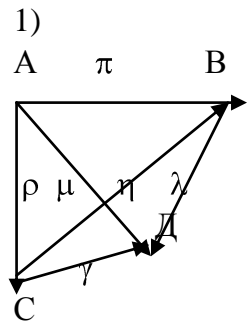
де P_0 - імовірність того, що всі пости поточного ремонту будуть не зайняті.

$$P_0 = \frac{1}{\frac{S^s * \psi^s}{S! * (1 - \psi)^s} + \sum_{n=0}^{s-1} \frac{S^n * \psi^n}{n!}}$$

Вибирається той варіант чисельності постів поточного ремонту, при якому загальні витрати будуть менші.

Практична робота № 3

Скласти рівняння Колмогорова для граф-моделі:
Вихідні дані вибрати з рисунку 1 по останній цифрі залікової книжки.



5. ОСНОВНА ТА ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигринцев А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. - К.: Вища школа.- 1994 р.
2. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник: В 3 кн.- К.: Вища школа, 1991.
3. Говорушенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. - Харьков: Вища школа, 1984. -312с.
4. Говорушенко Н.Я. Основы управления автомобильным транспортом.- Харьков: Вища школа, 1978.- 224с.
5. Авдоськин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей.- М.: Транспорт, 1984. -228с.
6. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей.- М.: Транспорт, 1982. - 224с.

Додаткова:

Клейнер Б.С., Тарасов В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Организация и управление. - М.: Транспорт, 1986. - 237с.

Вероятностно-статистические методы в задачах технической эксплуатации автомобилей: Уч.пособие.- Донецк, ДПИ, 1985.- 88с.