

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“АВТОМОБІЛІ”
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗА НАПРЯМОМ ПІДГОТОВКИ
6.070106 – «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»
(У ТОМУ ЧИСЛІ СКОРОЧЕНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ)

КРЕМЕНЧУК 2014

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни
“Автомобілі” для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом
підготовки 6.070106 – “Автомобільний транспорт” (у тому числі скорочений
термін навчання)

Укладач к.т.н., доц. С. М. Черненко

Рецензент к.т.н., доц. О. В. Павленко

Кафедра автомобілів і тракторів

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного
університету імені Михайла Остроградського

Протокол №__ від “__” _____ 20__ р.

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Теми та погодинний розклад лекцій та самостійної роботи	6
2. Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	7
3. Питання до модульного контролю	12
Список літератури.....	14

ВСТУП

Мета самостійної роботи: поглиблене вивчення взаємодії автомобіля з дорогою і повітрям, експлуатаційних властивостей автомобіля, формування у студентів навичок аналізу та розрахунку параметрів автомобіля, які визначають його експлуатаційні властивості.

Види самостійної роботи:

- самостійна робота згідно приведених тем з використанням літературних джерел;
- робота з ЕОМ згідно методичних вказівок до практичних і лабораторних занять.

Система забезпечення самостійної роботи

1. Навчальні підручники, згідно напрямку.
2. Методичні вказівки, згідно переліку.
3. Конспект лекцій викладача.
4. Програма розрахунку на ЕОМ “Тяговий розрахунок автомобіля”

Пояснення щодо користування методичними вказівками

При виконанні самостійної роботи на ЕОМ студент користується методичними вказівками. Набирає програму на ЕОМ, в діалоговому режимі працює, одержуючі розрахункові дані. За результатами розрахункових даних для їх аналізу будуються графіки відповідних залежностей. Аналіз графіків проводиться у порівнянні з результатами викладеного матеріалу у навчальному посібнику.

1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ пор.	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Кільк. год. (лекц.)	Кільк. год. СРС	Кільк. год. (лекц.)	Кільк. год. СРС
1	2	3	4	5	6
1.	Експлуатаційні властивості автомобіля	2	10	1	10
2.	Основи теорії кочення колеса	4	12	1	18
3.	Характеристики джерела енергії	2	14	1	15
4.	Тягово-швидкісні властивості автомобіля	6	21	2	20
5.	Тяговий розрахунок автомобіля	5	24	2	23
6.	Паливна економічність автомобіля	5	10	1	15
7.	Гальмівні властивості автомобіля	4	15	2	15
8.	Керованість руху автомобіля	4	18	3	30
9.	Стійкість руху автомобіля	5	18	3	30
10.	Прохідність автомобіля	4	15	2	30
16.	Плавність руху	5	15	2	30
	Всього	46	232	20	328

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Тема №1 Загальні відомості про дисципліну «Автомобілі»

- 1.1. Історія розвитку автомобіля
- 1.2. Предмет теорії автомобіля.

Питання для самоперевірки:

1. Хто вважається засновником теорії автомобіля ?
2. Що є предметом теорії автомобіля ?
3. Які вчені внесли вклад у створення теорії автомобіля ?
4. У честь кого був названий дизельний двигун ?
5. Який вклад зроблено французом Е. Мішленом ?

Література: [1, с. 7-9], [3, с. 3-12]

Тема №2 Експлуатаційні властивості автомобіля

- 2.1. Класифікація АТЗ.
- 2.2. Умови експлуатації АТЗ.
- 2.3. Експлуатаційні властивості автомобіля.

Питання для самоперевірки:

1. Визначити класифікацію АТЗ за функціональними властивостями.
2. Що таке трансмісійні, дорожні, природно-кліматичні, соціально-економічні та екологічні умови експлуатації?
3. Чим характеризуються фізико-механічні характеристики дороги ?
4. Що таке коефіцієнт зчеплення ?
5. Хто вперше сформував експлуатаційні властивості автомобіля ?
6. Перерахуйте основні експлуатаційні властивості ?
7. Що забезпечують тягово-швидкісні властивості, паливна економічність, керованість, стійкість, гальмівні властивості, прохідність та плавність руху ?

Література: [1, с. 7-9], [2, с.5-11], [3, с.12-20]

Тема №3 Основи теорії кочення колеса

- 3.1. Радіуси еластичного колеса.
- 3.2. Моменти опору коченню при прямолінійному русі.
- 3.3. Рівняння руху колеса у веденому, ведучому та гальмівному режимах.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке вільний, статичний, динамічний та радіус кочення колеса ?
2. Яким чином визначаються радіуси колеса ?
3. Чим обумовлені гістерезисні явища у шини ?
4. Що враховує коефіцієнт опору коченню ?
5. Яким чином на величину коефіцієнта опору коченню впливають поверхня, тип шини та швидкість руху ?
6. На якій поверхні коефіцієнт опору коченню мінімальний та для яких шин ?
7. Що таке колова та тягова сили ? Яка із цих сил є більшою ?

Література: [1, с. 10-20], [2, с.21-38], [4, с.4-5]

Тема №4 Характеристика джерела енергії

- 4.1. Зовнішня характеристика ДВЗ.
- 4.2. Залежності для розрахунку потужності, крутного моменту, питомих витрат палива у залежності від частоти оберту двигуна.
- 4.3. Коефіцієнти двигуна a , b , c .

Питання для самоперевірки:

1. Чим характеризується енергомідкість, динамічність та економічність ДВЗ ?
2. Що таке зовнішня швидкісна характеристика двигуна?
3. Визначитись із коефіцієнтом пристосованості двигуна за крутним моментом та частотою обертання. Яким чином визначаються ці коефіцієнти?
4. Яким чином одержують коефіцієнти a , b , c ?
5. Яким чином потужність дизеля залежить від частоти обертів ?

Література: [1, с. 28-32], [2, с.17-19], [4, с.14-16]

Тема №5 Тягово-швидкісні властивості автомобіля

5.1. Схема сил, що діють на автомобіль під час прямолінійного руху на підйом.

5.2. Колова сила на ведучих колесах.

5.3. Сили опору руху (коченню, повітря, підйому, розгону).

5.4. Нормальні реакції опорної поверхні.

Питання для самоперевірки:

1. Визначитись із силою опору коченню автомобіля.
2. Які фактори впливають на величину коефіцієнта опору коченню ?
3. Перерахуйте складові аеродинамічного опору.
4. Що таке коефіцієнти опору повітря та лобового опору ?
5. Визначитись із силою опору повітря.
6. Визначитись із силою опору підйому.
7. Що таке нахил дороги та яким чином він визначається ?
8. Перерахуйте сили інерції, що діють на автомобіль під час розгону.
9. Чим обумовлена колова сила на ведучих колесах ?
10. Визначитись із коловою силою при розгоні автомобіля.
11. Що таке коефіцієнт перерозподілу нормальних реакцій ?

Література: [1, с. 27-43], [2, с.15-21; 39-43]

Тема №6 Тяговий баланс та баланс потужностей автомобіля

6.1. Рівняння тягового балансу автомобіля.

6.2. Коефіцієнт оберткових коліс.

6.3. Рівняння балансу потужностей автомобіля.

6.4. Графіки тягового балансу та балансу потужностей.

Питання для самоперевірки:

1. Визначитись із складовими рівняння тягового балансу автомобіля.
2. Яким чином враховуються сили опору розгону ?

3. Що визначає коефіцієнт обертових мас ?
4. Яким чином розраховується коефіцієнт обертових мас ?
5. Чому сила опору коченню не починається від початку координат ?
6. Яким чином розраховується швидкість руху автомобіля ?

Література: [1, с. 43-45], [2, с.45-50], [4, с.19-23]

Тема №7 Динамічний фактор, динамічна характеристика та паспорт автомобіля

7.1. Динамічний фактор автомобіля, його фізичний зміст.

7.2. Динамічна характеристика автомобіля.

7.3. Динамічний паспорт автомобіля. Побудова динамічного паспорту автомобіля

Питання для самоперевірки:

1. Що таке динамічний фактор автомобіля ?
2. У чому полягає фізичний зміст динамічного фактору ?
3. Чим відрізняється динамічна характеристика автомобіля від динамічного паспорту ?
4. Що дозволяє визначити динамічна характеристика автомобіля ?
5. Що дозволяє визначити динамічний паспорт автомобіля ?

Література: [1, с. 45-48], [2, с.46-48], [4, с.19-23]

Тема № 8 Час і шлях розгону автомобіля

8.1. Прискорення під час розгону автомобіля.

8.2. Час розгону автомобіля.

8.3. Шлях розгону автомобіля

8.4. Графіки часу та шляху розгону автомобіля.

Питання для самоперевірки:

1. Яким чином визначається прискорення автомобіля ?
2. Чому дорівнює час переключення передач.

3. Як визначається зменшення швидкості руху автомобіля при переключенні передач ?

4. Чому графіки часу та шляху розгону не починаються з нульової відмітки швидкості руху ?

Література: [1, с. 48-54], [2, с.50-53], [4, с.23-26]

Тема № 9 Тяговий розрахунок автомобіля

9.1. Прийняті допущення та вихідні дані для розрахунків.

9.2. Визначення повної маси автомобіля та вибір шин.

9.3. Визначення потужності двигуна.

9.4. Побудова зовнішньої характеристики двигуна.

9.5. Визначення передатних чисел трансмісії.

9.6. Тяговий баланс та баланс потужностей автомобіля та їх графіки.

9.7. Динамічний фактор, динамічна характеристика і паспорт автомобіля.

9.8. Час та шлях розгону автомобіля.

Питання для самоперевірки:

1. Які допущення прийняті при розрахунках ?

2. Які три вихідні дані необхідні для розрахунків ?

3. Які конструктивні параметри автомобіля визначаються у тяговому розрахунку ?

4. По чому вибираються шини ?

5. Які умови ставляться при розрахунку потужності двигуна ?

6. Як визначається коефіцієнт опору коченню ?

7. Яким чином задаються оберти двигуна ?

8. З якої умови визначається передатне число головної передачі ?

9. З яких умов визначаються передатні числа коробки передач ?

10. Як визначається коефіцієнт опору повітря ?

11. Яким чином визначається ККД трансмісії ?

12. Як визначається масштаб шкали динамічного фактору порожнього автомобіля на динамічному паспорті ?

Література: [1, с. 64-86], [2, с.114-123], [5, с.1-28]

Тема № 10 Особливості тягового розрахунку при наявності ГМП

- 10.1. Безрозмірна характеристика ГМП.
- 10.2. Сумісна робота двигуна та ГМП.
- 10.3. Навантажувальна характеристика ГМП.
- 10.4. Вихідна характеристика двигун –ГМП
- 10.5. Графіки тягового балансу автомобіля з ГМП.

Питання для самоперевірки:

1. Чим конструктивно відрізняється гідромурфта від гідротрансформатора ?
2. Що таке безрозмірні характеристики гідромурфти та гідротрансформатора ?
3. Яким чином визначається діаметр насосного колеса ?
4. Що таке режим роботи “стоп” ?
5. В якому випадку коефіцієнт трансформації максимальний ?
6. За рахунок чого момент на турбінному колесі збільшується ?
7. Що таке “прозорість” гідротрансформатора ?

Література: [1, с. 77-85], [2, с.105-113], [4, с.30-33]

Тема 11 Гальмівні властивості автомобіля

- 11.1. Характеристика гальмівних систем автомобіля
- 11.2. Гальмівна діаграма автомобіля
- 11.3. Уповільнення автомобіля при гальмуванні
- 11.4. Стійкість автомобіля при гальмуванні
- 11.5. Перерозподіл реакцій при гальмуванні
- 11.6. Час гальмування, шлях ефективного гальмування.
- 11.7. Гальмівний шлях, шлях зупинки.
- 11.8. Регулятори гальмівних сил.

Питання для самоперевірки:

1. Які гальмівні системи є на автомобілі ?
2. Яким правилам повинні задовольняти гальмівні системи ?
3. Що собою представляє гальмівна діаграма автомобіля ?
4. Що таке час спрацювання гальмівної системи ?
5. Від чого залежить максимальне уповільнення на горизонтальній дорозі ?
6. В якому випадку автомобіль стає нестійким на дорозі при гальмуванні ?
7. Чим забезпечується стійкість автомобіля при гальмуванні ?
8. Що забезпечують регулятори гальмівних сил без зворотного зв'язку?
9. Що таке протиблокувальні системи (ПБС) ?

Література: [1, с. 86-103], [2, с.66-86], [4, с.29-30]

Тема 12 Паливна економічність автомобіля

- 12.1. Паливна економічність автомобіля.
- 12.2. Паливно-економічна характеристика автомобіля.
- 12.3. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. (Наказ № 43 від 10.02.98).
- 12.4. Вплив конструктивних факторів, технічного стану та водіння на паливну економічність.

Питання для самоперевірки:

1. Чим визначається паливна економічність автомобіля ?
2. Яким чином експериментально визначають паливну економічність?
3. Що таке паливна економічність рівномірного руху ?
4. Як впливає дизелізація на паливну економічність ?
5. Яким чином досягається мінімальний аеродинамічний опір ?

6. По чому визначається технічний стан кривошипно-шатунного механізму безпосередньо на автомобілі ?

7. Як впливає тиск повітря в шинах на паливну економічність ?

Література: [1, с. 54-63], [2, с.87-104], [4, с.26-28].

Тема 13. Керованість руху автомобіля

13.1. Загальні положення про керованість та стійкість руху.

13.2. Кінематика керованих коліс автомобіля.

13.3. Момент опору повороту шини на місці.

13.4. Ваговий стабілізуючий момент від поперечного нахилу шворня.

13.5. Ваговий стабілізуючий момент від комбінованого нахилу шворня.

13.6. Момент тертя у підшипниках шворневого вузла.

13.7. Фактори, що обумовлюють кочення коліс з відведенням.

13.8. Момент опору повороту шини під час руху.

13.9. Бокова сила та стабілізуючий момент при коченні з відведенням.

13.10. Момент опору повороту керованого колеса під час руху.

13.11. Особливості кочення керованого колеса при коливаннях.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке керованість та стійкість руху ?

2. Для чого внутрішнє колесо повернуте на більший кут від зовнішнього ?

3. Що забезпечує рульова трапеція автомобіля ?

4. Чому теоретичні кути повороту керованих коліс відрізняються від експериментальних ?

5. На якій поверхні момент опору шини максимальний ?

6. Чому розрахунки рульового керування ведуть при повороті коліс на місці ?

7. Що є загальним при повороті шини на місці та під час руху ?

8. Чому із збільшенням швидкості руху, зусилля на рульовому колесі зменшується ?

9. Які підшипники застосовуються у шворневих вузлах автомобілів ?

Література: [1, с. 133-161], [2, с. 124-148], [4, с. 33-38]

Тема 14. Стійкість руху автомобіля

14.1. Диференціальне рівняння коливань керованого колеса.

14.2. Граничний проти коливань момент тертя у шворневому вузлі.

14.3. Аналіз конструкції шворневих вузлів відносно коливань

14.4. Стабілізація керованих коліс. Критерії стабілізації.

14.5. Стійкість автомобіля проти перекидання. Граничний кут повороту, критична швидкість.

14.6. Установчі параметри керованих коліс.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке граничний момент тертя у шворневому вузлі ?

2. Чому шворневий вузол повинен мати певний момент тертя ?

3. Чому коливання керованих коліс мають місце на повнопривідних автомобілях ?

4. Які параметри коліс являються установчими ?

5. Яким вимогам повинні задовільняти установчі параметри керованих коліс?

6. Що таке стабілізація коліс ?

7. Що являється критерієм стабілізації ?

Література: [1, с. 154-167], [2, с. 148-158], [4, с. 38-41]

Тема 15 Прохідність автомобіля

15.1. Класифікація автомобілів за прохідністю.

15.2. Класифікація опорної поверхні за прохідністю.

15.3. Класифікація ґрунтів за наявністю частин глини та гранулометричним станом.

15.4. Фізичні та механічні властивості ґрунтів.

15.5. Взаємодія колеса з деформованою поверхнею.

15.6. Коефіцієнт опору коченню на деформованій поверхні.

15.7. Коефіцієнт зчеплення на деформованій поверхні.

15.8. Опорна прохідність автомобіля. Критерії опорної прохідності.

15.9. Профільна прохідність автомобіля. Критерії профільної прохідності.

15.10. Вплив конструктивних факторів автомобіля на його прохідність.

Питання для самоперевірки:

1. На які три групи діляться автомобілі за прохідністю ?
2. На які категорії діляться дороги з твердим покриттям ?
3. Що означає несуча властивість ґрунтів ?
4. Перечисліть фактори, що визначають фізичні властивості ґрунтів.
5. Як змінюється тиск на ґрунті у залежності від глибини деформації ?
6. Чому коефіцієнт опору коченню на деформованій поверхні більший ніж на твердій ?
7. Що таке опорна прохідність ?
8. Що таке профільна прохідність ?

Література: [1, с. 168-184], [2. с. 212-229]

Тема 16. Плавність руху

- 16.1. Характеристика підвісок.
- 16.2. Характеристика дорожніх нерівностей.
- 16.3. Октави на вагові коефіцієнти.
- 16.4. Коливання одномасової системи при наявності жорсткості.
- 16.5. Коливання одномасової системи при наявності жорсткості та демпфування.
- 16.6. Розрахункові схеми коливань автомобілів.
- 16.7. Критерії оцінки плавності руху автомобілів.

Питання для самоперевірки:

1. Із яких елементів складається підвіска ?
2. Чим характеризується пружний елемент підвіски ?
3. Чим характеризується телескопічний амортизатор ?
4. Яке призначення стабілізатора поперечної стійкості ?
5. Що таке октава ?
6. Яка частота власних коливань тіла людини ?
7. Чим визначається частота власних коливань підвіски ?
8. Що таке децибел ?

Література: [1, с. 103-125], [2. с. 193-211]

Список літератури

1. Солтус А. П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля. Навчальний посібник / А. П. Солтус. – Київ: Арістей, 2004. – 184 с.
2. Литвинов А. С., Фаробин Я. Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств автомобиля. Учебник для вузов /А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
3. Гришкевич А. И. Автомобили: Теория. Учебник для вузов / А. И. Гришкевич. – Мн.: Вышейш. шк, 1986. – 208 с.
4. Фалькевич Б. С. Теория автомобиля / Б. С. Фалькевич М.: Машиностроение. – 1963. – 239 с.
5. Ротенберг Р. В. Подвеска автомобиля / Р. В. Ротенберг. – Изд. 3-е перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1972. – 392 с.
6. Кошарний М. Ф. Основи механіки та енергетики автомобіля / М. Ф. Кошарний. – Київ: Вища школа, 1992. – 200 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни
“Автомобілі” для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом
підготовки 6.070106 – “Автомобільний транспорт” (у тому числі скорочений
термін навчання)

Укладач к.т.н., доц. С. М. Черненко.

Відповідальний за випуск зав. кафедри «Автомобілі та трактори» А. П. Солтус

Підп. до др. _____ . Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600