

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДИНАМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АВТОМОБІЛЯ”
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
“КОЛЕСНІ ТА ГУСЕНИЧНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ”
ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РІВНІВ «МАГІСТР», «СПЕЦІАЛІСТ»

КРЕМЕНЧУК 2009

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Проектування та динамічний розрахунок автомобіля» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності «Колесні та гусеничні транспортні засоби» освітньо-кваліфікаційних рівнів «магістр», «спеціаліст»

Укладач доц. В.В. Павленко

Рецензент к.т.н., доц. В.Ф. Шапко

Кафедра «Автомобілі та трактори»

Затверджено методичною радою КДПУ імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від “_____” _____ 200__ року

Заступник голови методичної ради _____ доц. С. А. Сергієнко

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	5
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	6
3 Питання до модульного контролю.....	10
Список літератури.....	13

ВСТУП

Мета самостійної роботи: поглиблене вивчення методів проектування та розрахунку деталей автомобіля, вибір та розрахунок головних параметрів агрегатів автомобіля, які визначають високі експлуатаційні властивості автомобіля, надійність та довговічність його деталей.

Види самостійної роботи:

- самостійна робота згідно з наведеними темами з використанням літературних джерел;
- робота з ЕОМ згідно із методичними вказівками щодо практичних занять.

Система забезпечення самостійної роботи.

Самостійна робота з вивчення дисципліни проводиться згідно із методичними вказівками, спираючись на наведені нижче:

- підручники, згідно з напрямком;
- методичні вказівки, згідно з переліком;
- конспект лекцій викладача;
- програму розрахунку на ЕОМ основних вузлів автомобіля.

Пояснення щодо користування методичними вказівками: при виконанні самостійної роботи на ЕОМ студент користується методичними вказівками . Набирає програму на ЕОМ та працює в діалоговому режимі, одержуючи розрахункові дані. За результатами розрахункових даних робить їх аналіз, вибирає необхідні метали для виготовлення деталей автомобіля.

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

Номер теми	Тема	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		К-сть год. (лекц.)	К-сть год. СРС	К-сть год. (лекц.)	К-сть год. СРС
1	2	3	4	5	6
1	Навантажувальні й розрахункові режими. Методи розрахунку	16	26	8	19
2	Основні вимоги до конструкції автомобіля	4	4	-	4
3	Стадії проектування автомобіля.	4	5	-	5
4	Компонування автомобіля	10	14	2	15
5	Компонування двигуна, трансмісії, підвісок, кермового привода, ведучого моста	2	4	-	7
6	Конструювання і розрахунок рам і кузовів	4	7	2	12
7	Тенденції розвитку рам і кузовів. Автоматизація процесу проектування автомобіля	2	4	-	7
	Усього годин	42	64 + 30ПР+ 38КП	12	69 + 50КП +23 ПР

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Тема №1 Навантажувальні та розрахункові режими. Методи розрахунку

1. Побудова математичних моделей для розрахунку динамічних навантажень.
2. Вплив конструктивних параметрів трансмісії на частоту її власних крутних коливань.
3. Конструктивні й технологічні методи підвищення зносної та втомної міцності деталей, механізмів і агрегатів автомобіля.

Питання для самоперевірки

1. Що називається навантажувальним режимом трансмісії?
2. Навести методи розрахунку деталей трансмісії автомобіля на статичну міцність.
3. Що таке коефіцієнт динамічності?
4. Як впливають конструктивні параметри трансмісії на власну частоту її коливань?
5. Навести методи розрахунку деталей автомобіля на втомну міцність.
6. Навести методи підвищення зносної та втомної міцності деталей автомобіля.

Література: [8, с. 6; 13, с.5; 9, с.8].

Тема № 2 Основні вимоги до конструкції автомобіля

1. Загальні принципи конструювання.
2. Системний підхід до конструювання автомобіля.

Питання для самоперевірки

1. Навести основні вимоги до конструкції автомобіля.

2. Навести головні основи проектування автомобіля.

Література: [6, с. 6 ; 8, с.450].

Тема № 3 Стадії проектування автомобіля

1. Порядок постановки автомобіля на виробництво.

Питання для самоперевірки

1. Навести стадії проектування автомобіля.
2. Навести етапи ескізної компоновки автомобіля.
3. Навести етапи технічного проекту.
4. Навести загальні основи проектування автомобіля.
5. Що таке технічне завдання?

Література: [6, с. 6; 8, с.350; 17, с.5-74].

Тема № 4 Компонування автомобіля

1. Вагові й розмірні параметри вантажних автомобілів. Аналіз компоновальних схем дорожних вантажних автомобілів.
2. Позашляхові автомобілі. Особливості компонування автомобілів високої прохідності.
3. Вибір основних параметрів кабіни.
4. Компонування пасажирських автомобілів. Легкові автомобілі. Класифікація легкових автомобілів.
5. Основи вибору компонування. Аналіз компоновальних схем легкових автомобілів високої прохідності.
6. Основні параметри компонування автобусів. Вибір типів агрегатів при компонуванні автобуса.

Питання для самоперевірки

1. Дати аналіз компоувальних схем дорожних вантажних автомобілів.
2. Дати аналіз компоувальних схем автомобілів високої прохідності.
3. Дати аналіз компоувальних схем легкових автомобілів.
4. Навести основні параметри робочого місця водія.
5. Навести класифікацію автобусів.

Література: [6, с. 20; 8, с.431; 18, с.431; 7, с. 70; 6, с. 39; 8, с. 436; 8, с.441].

Тема № 5 Компонування двигуна, трансмісії підвісок, кермового привода, ведучого моста

1. Компоувальні схеми передніх підвісок легкових передньоприводних автомобілів особливо малого класу.
2. Схеми кермового керування вантажних автомобілів з підсилювачем.
3. Схеми трансмісій вантажних автомобілів великої прохідності.

Питання для самоперевірки

1. Дати аналіз компоувальних схем двигуна і трансмісії.
2. Навести схеми розміщення двигуна на автомобілі.
3. Навести схеми компоувальних передніх підвісок та зробити їх аналіз.
4. Навести схеми компоування задньої підвіски і заднього моста і зробити їх аналіз.
5. Навести схеми кермового керування і зробити їх аналіз.

Література: [6, с.56].

Тема № 6 Конструювання і розрахунок рам і кузовів

1. Вимоги, які пред'являють до несучої системи. Рамні й безрамні конструкції автомобілів.

2. Типи рам і кузовів. Навантаження, діючі на несучу систему.
3. Жорсткість несучої системи. Особливості розрахунку жорсткості й податливих на кручення несучих систем.
4. Основні заходи із забезпечення пасивної безпеки автомобіля.

Питання для самоперевірки

1. Навести конструкції рамних і безрамних автомобілів.
2. Дати аналіз кузовів легкових автомобілів.
3. Навести спрощений розрахунок рами.
4. Навести основні заходи із забезпечення пасивної безпеки автомобіля.
5. Внутрішній шум автомобіля і шляхи його зниження.

Література: [1, с. 475; 20 с.191; 14, с.352; 14, с. 483].

Тема № 7 Автоматизація процесу проектування автомобіля

1. Задачі, що стоять перед створювачами систем автоматизованого проектування.
2. Сучасний стан і тенденції розвитку САПР в автомобілебудуванні.

Питання для самоперевірки

1. Місце САПР в автомобілебудуванні.
2. Навести математичні моделі, які використовуються для розв'язання задач САПР.
3. Перспективи розвитку автоматизованого проектування.

Література: [21; 10, с.172-181;19, с.15-250].

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль 1

1. Від чого залежить частота власних коливань кузова автомобіля?
2. Що таке коефіцієнт динамічності?
3. Формула першого розрахункового режиму, що використовується при розрахунку трансмісії на статичну міцність.
4. Формула другого розрахункового режиму, що використовується при розрахунку трансмісії на статичну міцність.
5. Методи розрахунку деталей автомобіля на втомну міцність.
6. Методи підвищення зносної міцності деталей автомобіля.
7. Методи підвищення втомної міцності деталей автомобіля.
8. Асиметричний цикл навантаження деталей автомобіля.
9. Симетричний цикл навантаження деталей автомобіля.
10. Пульсуючий цикл навантаження деталей автомобіля.
11. Соціальні вимоги до конструкції автомобіля.
12. Виробничі вимоги до конструкції автомобіля.
13. Експлуатаційні вимоги до конструкції автомобіля.
14. Вимоги до конкурентної здатності автомобіля.
15. Що таке якість автомобіля?
16. Що таке технічний рівень автомобіля?
17. Що таке надійність автомобіля?
18. Навести стадії проектування автомобіля.
19. Навести етапи ескізного проекту.
20. Навести етапи технічного проекту.
21. Навести етапи розробки робочої документації.
22. Що таке технічні основи проектування?
23. Що таке наукові основи проектування?
24. Що таке художні основи проектування?
25. Що таке економічні основи проектування?

26. Навести схеми компоновань легкових автомобілів.
27. Навести схеми компоновань автобусів.
28. Зробити аналіз компоновальної схеми легкового передньоприводного автомобіля.
29. Дати аналіз компоновальної схеми легкового задньоприводного автомобіля.
30. Дати аналіз компоновальної схеми вантажного автомобіля з розташуванням двигуна перед віссю передніх коліс.
31. Дати аналіз компоновальної схеми вантажного автомобіля з розположенням двигуна за віссю передніх коліс.
32. Основні параметри робочого місця водія.
33. Навести схеми компоновань трансмісії вантажних автомобілів.
34. Що таке робота буксування зчеплення?
35. Як визначити хід натискного диска зчеплення?
36. У яких межах знімають коефіцієнт запасу зчеплення для автомобілів великої вантажності?
37. З яких марок сталей виготовляють пружинні зчеплення?
38. Що таке коефіцієнт запасу зчеплення?
39. Що являє собою діапазон коробки передач?

Модуль 2

1. На що розраховують зуб зубчастого колеса?
2. Навести формулу для розрахунку зуба зубчастого колеса на згинання.
3. Навести формулу для розрахунку зуба зубчастого колеса на контактну міцність.
4. На що розраховують повністю розвантажену піввісь?
5. На що розраховують напіврозвантажену піввісь?
6. Навести переваги гіпoidної передачі?

7. Як визначити величину передаточного числа гіпоїдної передачі?
8. Навести розрахункові режими трансмісії.
9. На що розраховують шип хрестовини?
10. На що розраховують трубу карданного вала?
11. На що розраховують вилку карданного шарніра?
12. Навести формулу для знаходження критичної частоти обертання карданної передачі.
13. Власна частота коливань підпружиненої маси автомобіля залежить від:...
14. Допустима частота коливань власної маси легкового автомобіля.
15. Коефіцієнт динамічності підвіски легкового автомобіля знаходиться в межах:...
16. За якою формулою можна розрахувати напруження кручення для балок ведучого моста.
17. За яким параметром проводять третій розрахунковий режим трансмісії на статичну міцність?
18. З яких агрегатів складається гідромеханічна передача?
19. Що таке комплексний гідротрансформатор?
20. За рахунок чого у гідротрансформатора збільшується момент на турбінному колесі?
21. Якім вимогам повинні задовольняти гальмівні системи?
22. Що таке час спрацьовування гальмівної системи?
23. Перелічіть складові моменту опору повороту колеса на місці.
24. Чому зусилля на кермовому колесі під час руху завжди менше за зусилля при повороті на місці?
25. У якому випадку наступають коливання керованих коліс?
26. Яким параметром оцінюють стабілізацію керованих коліс?
27. Яке призначення сходження керованих коліс?
28. З яких пристроїв складається підвіска автомобіля?
29. Яким чином оцінюють плавність руху автомобіля?

- 30.Що є підресореною масою автомобіля?
- 31.Чим характеризується пружний елемент підвіски?
- 32.Яким чином оцінюють плавність руху автомобіля?
- 33.Які властивості має листова ресора?
- 34.Навести компоувальні схеми кермового керування з підсилювачем.
- 35.Навести схеми рам вантажних автомобілів.
- 36.Навести вимоги до несучої системи автомобіля.
- 37.Навести основні заходи із забезпечення пасивної безпеки автомобіля.
- 38.Що таке жорсткість несучої системи?
- 39.Що таке шум автомобіля?
- 40.Внутрішній шум автомобіля та шляхи його зниження.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобилестроение. Автомобили, прицепы, полуприцепы. Сборник государственных отраслевых стандартов и нормалей. Том 1, ч.1,2 и 3 – М.: Изд. стандартов, 1974.
2. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть. Учебное пособие для вузов./ Под ред. А.И. Гришкевича. – Мн: Высшая школа, 1987. - 200 с.
3. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия. Учебное пособие для вузов / Под. ред. А.И.Гришкевича. - Мн.: Высшая школа, 1985. - 240 с.
4. Автомобили. Основы проектирования. Учебное пособие для вузов / М.С. Высоцкий, А.Г.Выгонный, Л.Х. Гилелес и др.; Под ред. М.С.Высоцкого.- Минск: Высшая школа, 1987.-152 с.
5. Борисов Н.И. Стандартизация параметров автомобилей. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 241 с.
6. Бухарин Н.А., Прозор В.С., Щукин М.М. Автомобили. Конструкция, нагрузочные режимы, рабочие процессы. – Л.: Машиностроение, 1973. - 504 с.
7. Высоцкий М.С. и др. Грузовые автомобили. – М.: Машиностроение, 1979. – 384 с.
8. Гольд Б.В. Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Маштиз, 1962.- 463с.
9. Прочность и долговечность автомобиля. Гольд Б.В., Оболенский Е.А., Стефанович Ю.Г., Трофимов О.Ф.. – М.: Машиностроение, 1974. – 328 с.
10. Норенков И.П., Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. – М.: Высшая школа, 1986. - 304 с.
11. Ипатов М.И. Техничко-экономическая оценка конструкций автомобилей при проектировании. – М.: Машиностроение, 1972.

12. Кравец В.Н. Проектирование автомобиля. Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Н.Новгород: ННПИ. 1992. – 230 с.
13. Литвинов А.С., Ротенберг Р.В., Фрумкин А.К. Шасси автомобиля. – М.: Маштиз, 1963. – 503 с.
14. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчет автомобиля:/ Учебник для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.
15. Осепчугов В.В. Автобусы. – М.: Машиностроение, 1971.
16. Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. – М.: Машиностроение, 1980.- 304 с.
17. Островцев А.Н. Основы проектирования автомобилей. – М.: Машиностроение, 1968. - 204 с.
18. Павловский Я. Автомобильные кузова. – Машиностроение, 1977. – 544 с.
19. Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения системы автоматизированного проектирования. – Киев: Вища школа. 1985. - 294 с.
20. Родионов В.Ф., Фиттерман П.М. Легковые автомобили. - М.: Машиностроение, 1971.
21. Системы автоматизированного проектирования: В 9 кн. Под ред. И.П. Норенкова. – Минск: Высшая школа, 1988.
22. Тесер Е. Кузова большегрузных автомобилей. – М.: Машиностроение. 1979. - 232 с.
23. Цитович И.С. и др. Трансмиссии автомобилей. – Минск: Наука и техника., 1979. – 255 с.
24. Чудаков Е.А. Конструкция и расчет автомобиля. - М.: Маштиз, 1951. - 422 с.
25. Шупаков В.С. Колебания и нагруженность трансмиссий автомобиля. – М.:Транспорт, 1974. - 328с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни “Проектування та динамічний розрахунок автомобіля” для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності “Колесні та гусеничні транспортні засоби” освітньо-кваліфікаційних рівнів “магістр”, “спеціаліст”

Укладач к.т.н., доц. В.В. Павленко

Відповідальний за випуск завідувач кафедри автомобілів та тракторів д.т.н., проф. А.П. Солтус

Підп. до др. _____ Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

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

Видавничий відділ КДПУ імені Михайла Остроградського
39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20