

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту
та природничих наук



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МЕХАНІКА РУХУ АВТОМОБІЛЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 274 – «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «АВТОМОБІЛІ ТА
АВТОМОБІЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

КРЕМЕНЧУК 2024

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Механіка руху автомобіля» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітньо-професійної програми «Автомобілі та автомобільне господарство» освітнього ступеня «МАГІСТР»

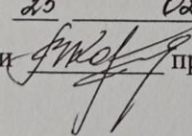
Укладач к. т. н., доц. О. В. Павленко

Рецензент к. т. н., доц. С. М. Черненко

Кафедра автомобілів і тракторів

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № 5 від 23 02 2024 року

Голова методичної ради  проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	5
2 Перелік тем і питань для самостійного опрацювання.....	6
3 Питання до модульного контролю.....	13
4 Критерії оцінювання	18
Список літератури.....	19

ВСТУП

Мета викладання навчальної дисципліни полягає у тому, щоб надати студентам розуміння автомобільної механіки: законів руху автомобіля у різних умовах навколишнього середовища.

Завдання викладання навчальної дисципліни полягає у отриманні студентами розуміння зв'язку між умовами руху, конструктивними параметрами і законом руху автомобіля, який визначає стійкість, керованість та параметри його динамічних і гальмівних властивостей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- особливості будови транспортних шляхів сполучення;
- зв'язок конструкції автомобіля й умов руху з безпекою експлуатації автомобіля;
- причинно-наслідковий зв'язок керованості та стійкості автомобіля з його конструкцією і зовнішніми умовами;

уміти:

- знаходити підходи до розв'язування завдання щодо забезпечення необхідних показників стійкості та керованості автомобіля за різних умов;
- виконувати математичний опис окремих елементів системи «автомобіль - зовнішнє середовище»;
- аналізувати отриманий результат.

Види самостійної роботи – самостійна робота студента з літературою та періодичними виданнями.

Самостійна робота студентів забезпечується:

- 1) підручниками;
- 2) періодичними виданнями.

Методичні вказівки включають у себе питання, що підлягають самостійному опрацюванню студентами, та посилання на відповідний розділ у літературі зі списку використаних джерел.

Консультації викладача проводяться згідно з графіком, узгодженим кафедрою.

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

№ пор.	Тема	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС	Кільк. годин (лекції)	Кільк. годин СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1					
1	Рух сухопутних транспортних засобів	2	6	–	10
2	Процес обгону	2	10	1	10
3	Окремі елементи доріг і планування руху автомобілів на них	2	10	–	10
Змістовий модуль 2					
4	Прямолінійний рух автомобіля	2	10	–	12
5	Криволінійний рух автомобіля	2	10	1	12
6	Завдання і питання інженерно-транспортної експертизи ДТП	2	12	–	12
7	Аналіз параметрів ДТП	2	12	1	12
Змістовий модуль 3					
8	Стійкість колісної машини	2	10	1	12
9	Керованість колісної машини	2	10	2	12
10	Гальмування автомобіля	2	10	–	12
11	Усього:	20	100	6	114

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Тема № 1. Рух сухопутних транспортних засобів

1. Щільність дорожньої мережі.
2. Суб'єктивні та об'єктивні причини нещасних випадків.
3. Перспективи підвищення безпеки руху.
4. Вплив правил дорожнього руху на характер руху автомобіля.

Питання для самоперевірки

1. Під впливом яких чинників формується структура транспортного комплексу?
2. Які принципи покладено в основу класифікації галузей транспорту?
3. Що є головною метою функціонування дорожнього господарства?
4. Пояснити принципи розрахунку пропускнуої спроможності елементів транспортної мережі для маршрутного транспорту.
5. Як стан доріг впливає на техніко-економічні показники роботи автомобільного транспорту?
6. Як стан і довжина автомобільних доріг впливають на аварійність на автомобільному транспорті?
7. Пояснити особливості руху автомобілів у колоні. Економічне підґрунтя використання руху транспортних засобів у колоні.

Література: [1, с. 4–78], [2, с. 14–43].

Тема № 2. Процес обгону

1. Обгін з постійною швидкістю.
2. Обгін з постійними прискоренням та уповільненням.
3. Обгін з непостійними прискоренням і уповільненням в умовах обмеження швидкості.

4. Обгін з постійними прискоренням і уповільненням в умовах обмеження швидкості.

Питання для самоперевірки

1. Пояснити умови безпечного обгону.
2. У яких умовах виконують обгін з постійними прискоренням і уповільненням?
3. У чому полягає особливість обгону з непостійними прискоренням уповільненням за обмеженої швидкості?

Література: [4, с. 46–59].

Тема № 3. Окремі елементи доріг і планування руху автомобілів на них

1. Перехрестя вулиць і трикутник видимості.
2. Круговий рух і його елементи.
3. Злиття доріг.
4. Нахил дороги на закруглених ділянках і поворот керованих коліс

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає необхідність у збільшенні відгалужень на в'їзді та виїзді з шосе?
2. Які переваги має круговий рух на перехрестях?
3. Пояснити переваги та недоліки роз'їзду у вигляді «лист конюшини» (рос. «лист клевера»)?
4. За яких умов, що залежать від конструкції дороги, пасажери транспортних засобів відчувають комфортний рух?

Література: [4, с. 36–45].

Тема № 4. Прямолінійний рух автомобіля

1. Розподіл моментів і окружних сил між колесами.
2. Повністю диференціальна трансмісія.

3. Повністю блокована трансмісія.
4. Диференціально-блокована трансмісія.

Питання для самоперевірки

1. Нарисувати схему сил, які діють на автомобіль під час прямолінійного руху.
2. Які конструкційні параметри (і як) впливають на нормальні реакції двовісного автомобіля під час руху по рівній горизонтальній поверхні?
3. У чому полягають особливості розподілу нормальних реакцій коліс багатовісних автомобілів?
4. Які конструкційні особливості й експлуатаційні чинники впливають на розподіл моментів і окружних сил на колесах автомобілів з блокованим приводом?
5. Як розподіляються моменти у автомобілів з диференціально-блокованим приводом?
6. Які причини зумовлюють появу циркуляції потужності?
7. Якими засобами зменшують або ліквідують циркуляцію потужності?

Література: [2, с. 43–55].

Тема № 5. Криволінійний рух автомобіля

1. Способи повороту й умови поворотливості автомобіля.
2. Боковий увід колеса.
3. Кінематика повороту автомобіля.
4. Сили і моменти, які діють на автомобіль під час криволінійного руху.
5. Вплив конструкційних і експлуатаційних чинників на поворотливість.

Питання для самоперевірки

1. Записати математичний вираз поворотливості автомобіля.
2. Що таке боковий увід колеса і чому він виникає?

3. Які конструкційні й експлуатаційні чинники впливають на опір боковому уводу?

4. Як визначити миттєвий і кінематичний центри повороту багатовісного автомобіля?

5. Як швидкість впливає на радіус повороту автомобіля з фіксованим кермом?

6. Що таке недостатня і надлишкова поворотливість?

7. Яка причина виникнення циркуляції потужності під час повороту?

8. Якими засобами зменшують циркуляцію потужності під час повороту?

Література: [2, с. 89–131] , [3, с. 324–349].

Тема № 6. Завдання і питання інженерно-транспортної експертизи ДТП

1. Класифікація дорожньо-транспортних пригод.

2. Види судової інженерно-транспортної експертизи, об'єкт, суб'єкти, методи, предмет, завдання та питання, що вирішуються.

3. Основні причини ДТП.

Питання для самоперевірки

1. Що є об'єктом судової інженерно-транспортної експертизи?

2. Що є суб'єктом судової інженерно-транспортної експертизи?

3. За якими спеціальностями проводиться судова інженерно-транспортна експертиза?

Література: [8, с. 123–139].

Тема № 7. Аналіз параметрів ДТП

1. Завдання судової автотехнічної експертизи.

2. Етапи експертизи і висновок експерта.

3. Судова автотехнічна експертиза (САТЕ)

Питання для самоперевірки

1. Надайте визначення судової автотехнічної експертизи.
2. Що є предметом судової автотехнічної експертизи?
3. Основними завданнями судової автотехнічної експертизи є....
4. Що містить орієнтовний перелік вирішуваних питань САТЕ?
5. Як класифікуються зіткнення транспортних засобів?
6. Які існують види зіткнень?

Література: [8, с. 123–139].

Тема № 8. Стійкість колісної машини

1. Визначення і показники стійкості.
2. Траєкторна і курсова стійкість.
3. Занос і перекидання автомобіля.
4. Вплив конструкційних і експлуатаційних чинників на стійкість.

Питання для самоперевірки

1. Які зовнішні впливи діють на автомобіль під час криволінійного руху?
2. Які чинники впливають на величину поперечних реакцій під час криволінійного руху автомобіля?
3. Занос якого мосту небезпечніший? Чому?
4. Як ліквідують занос заднього мосту на початку його появи?
5. Що таке кут дрейфу? Як його визначити?
6. Пояснити термін «критична швидкість».
7. Які конструкційні й експлуатаційні чинники впливають на критичну швидкість? Як?

Література: [2, с. 133–176], [3, с. 355–382].

Тема № 9. Керованість колісної машини

1. Оцінювання керованості автомобіля.

2. Оцінювання керованості та стійкості автомобіля експериментальним способом.

Питання для самоперевірки

1. Пояснити термін «керованість».
2. Якими чинниками визначається керованість автомобіля?
3. Пояснити терміни «дрейф автомобіля» і «кут дрейфу».
4. Пояснити термін «чутливість до повороту».
5. Пояснити термін «час реакції» автомобіля.
6. Які чинники впливають на чутливість до повороту?
7. Які чинники впливають на час реакції автомобіля?

Література: [2, с. 162–176], [3, с. 397–424].

Тема № 10. Гальмування автомобіля

1. Сили і моменти, які діють на колесо під час гальмування.
2. Розподіл гальмівних сил по осям і колесам.
3. Гальмівна діаграма і довжина гальмівного шляху.
4. Стійкість під час гальмування.

Питання для самоперевірки

1. Відобразити сили і моменти, які діють на колесо під час гальмування.
2. Чому під час гальмування не рекомендується блокування коліс?
3. У чому полягають особливості розподілу гальмівних сил по осям автопоїзда?
4. Пояснити, що відображає гальмівна діаграма.
5. Від чого залежить стійкість автомобіля під час гальмування?
6. Що є умовою відсутності заносу багатовісної машини під час гальмування?

Література: [2, с. 177–196] , [3, с. 208–246].

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Змістовий модуль 1

1. Під впливом яких чинників формується структура транспортного комплексу?
2. Які принципи покладено в основу класифікації галузей транспорту?
3. Що є головною метою функціонування дорожнього господарства?
4. Пояснити принципи розрахунку пропускної спроможності елементів транспортної мережі для маршрутного транспорту.
5. Як стан доріг впливає на техніко-економічні показники роботи автомобільного транспорту?
6. Як стан і довжина автомобільних доріг впливають на аварійність на автомобільному транспорті?
7. Пояснити особливості руху автомобілів у колоні. Економічне обґрунтування використання руху транспортних засобів у колоні.
8. Від чого залежить мінімально необхідна відстань між транспортними засобами?
9. Від чого залежить мінімально необхідний інтервал між транспортними засобами?
10. Від чого залежить теоретична пропускна спроможність полоси дороги?
11. Від чого залежить оптимальна швидкість руху транспортних засобів у колоні?
12. Яким засобами можна досягти максимальної пропускної спроможності?
13. Які параметри визначають пропускну спроможність перехрестя?
14. Як тривалість циклу світлофорного регулювання впливає на пропускну спроможність перехрестя?

15. Які чинники впливають на пропускну спроможність пункту зупинки?
16. Від яких параметрів залежить мінімальний інтервал часу між транспортними засобами, які проходять зупинку?
17. Пояснити умови безпечного обгону.
18. У яких умовах виконують обгін з постійними прискоренням і уповільненням?
19. У чому полягає особливість обгону з непостійними прискоренням і уповільненням за обмеження швидкості?
20. У чому полягає необхідність у збільшенні відгалужень на в'їзді та виїзді із шосе?
21. Які переваги має круговий рух на перехрестях?
22. Пояснити переваги та недоліки роз'їзду у вигляді «лист конюшини» (рос. «лист клевера»).
23. За яких умов, що залежать від конструкції дороги, пасажери транспортних засобів відчують комфортний рух?

Змістовий модуль 2

1. Нарисувати схему сил, які діють на автомобіль під час прямолінійного руху.
2. Які конструкційні параметри (і як) впливають на нормальні реакції двовісного автомобіля під час руху по рівній горизонтальній поверхні?
3. У чому полягають особливості розподілу нормальних реакцій коліс багатовісних автомобілів?
4. Які конструкційні особливості й експлуатаційні чинники впливають на розподіл моментів і окружних сил на колесах автомобілів з блокованим приводом?
5. Як розподіляються моменти у автомобілів з диференціально-блокованим приводом?

6. Які причини зумовлюють появу циркуляції потужності?
7. Якими засобами зменшують або ліквідують циркуляцію потужності?
8. Записати математичний вираз поворотливості автомобіля.
9. Що таке боковий увід колеса і чому він виникає?
10. Які конструкційні й експлуатаційні чинники впливають на опір боковому уводу?
11. Як визначити миттєвий і кінематичний центри повороту багатовісного автомобіля?
12. Як швидкість впливає на радіус повороту автомобіля з фіксованим кермом?
13. Що таке недостатня і надлишкова поворотливість?
14. Яка причина виникнення циркуляції потужності під час повороту?
15. Якими засобами зменшують циркуляцію потужності під час повороту?
16. Які чинники впливають на значення бокових реакцій, які діють на мости двовісного автомобіля під час його криволінійного руху?
17. Показати кінематичну схему двовісного автомобіля під час криволінійного руху.
18. Показати схему сил, які діють на двовісний автомобіль під час криволінійного руху?
19. До яких наслідків призводить сам факт наявності бокового уводу?
20. Як швидкість впливає на значення бокових реакцій, які діють на мости двовісного автомобіля під час його криволінійного руху по радіусу?
21. Як прискорення впливає на значення бокових реакцій, які діють на мости двовісного автомобіля під час його криволінійного руху по радіусу?
22. Які чинники спричиняють занос мостів?
23. За яких умов першим виникає занос заднього мосту?
24. Що є об'єктом судової інженерно-транспортної експертизи?

25. Що є суб'єктом судової інженерно-транспортної експертизи?
26. За якими спеціальностями проводиться судова інженерно-транспортна експертиза?
27. Надайте визначення судової автотехнічної експертизи.
28. Що є предметом судової автотехнічної експертизи?
29. Основними завданнями судової автотехнічної експертизи є....
30. Що містить орієнтовний перелік вирішуваних питань САТЕ?
31. Як класифікуються зіткнення транспортних засобів?
32. Які існують види зіткнень?

Змістовий модуль 3

1. Які зовнішні впливи діють на автомобіль під час криволінійного руху?
2. Які чинники впливають на величину поперечних реакцій під час криволінійного руху автомобіля?
3. Занос якого мосту небезпечніший? Чому?
4. Як ліквідують занос заднього мосту на початку його появи?
5. Що таке кут дрейфу? Як його визначити?
6. Пояснити термін «критична швидкість».
7. Які конструкційні й експлуатаційні чинники впливають на критичну швидкість? Як?
8. Пояснити термін «керованість».
9. Якими чинниками визначається керованість автомобіля?
10. Пояснити терміни «дрейф автомобіля» і «кут дрейфу».
11. Пояснити термін «чутливість до повороту».
12. Пояснити термін «час реакції» автомобіля.
13. Які чинники впливають на чутливість до повороту?
14. Які чинники впливають на час реакції автомобіля?

15. Відобразити сили і моменти, які діють на колесо під час гальмування.
16. Чому під час гальмування не рекомендується блокування коліс?
17. У чому полягають особливості розподілу гальмівних сил по осям автопоїзда?
18. Пояснити, що відображає гальмівна діаграма.
19. Від чого залежить стійкість автомобіля під час гальмування?
20. Що є умовою відсутності заносу багатовісної машини під час гальмування?

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

До семестрового контролю представляють звіт з самостійної роботи, який складається з відповідей на питання до модульного контролю з розділу 3.

Кількість балів за кожним змістовним розділом дорівнює:

- Змістовий модуль 1 – 15 балів.
- Змістовий модуль 2 - 20 балів.
- Змістовий модуль 3 – 20 балів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобілі. Теорія експлуатаційних властивостей : навчальний посібник / В. В. Біліченко, О. Л. Добровольський, В. О. Огневий, Є. В. Смирнов Вінниця : ВНТУ, 2017. 163 с.
2. Дмитриченко М. Ф., Яцківський Л. Ю., Ширяєва С. В., Докуніхін В.
3. Основи теорії транспортних процесів і систем. Навч. посібник для ВНЗ. Київ.: Видавничий Дім «Слово», 2009. 336 с.
3. Проєкт ДСТУ 4092:202X №Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги. Правила застосування».
4. Волков, В. П., Вільський Г. Б. Теорія руху автомобіля: підручник. Суми : Університетська книга, 2010. 320 с.
5. Інженерно-транспортна експертиза при розслідуванні ДТП : навч. посібник / [О. О. Лобашов, В. В. Сабадаш, І. О. Ткаченко та ін.]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 340 с.
6. Горбачов П. Ф. та ін. Основи теорії транспортних процесів і систем [текст] / навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2014. 214 с.
7. ПОСТАНОВА КМУ від 30 березня 1994 р. № 198 «Про затвердження Єдиних правил ремонту і утримання автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів, правил користування ними та охорони».
8. ГБН В.2.3-37641918-555:2016 «Автомобільні дороги транспортні розв'язки в одному рівні проектування».
9. 5210-СП. Будівництво світлофорних об'єктів. URL <https://e-construction.gov.ua/files/upload/7dfc0a60-58d9-11ec-8871-fd4181ce929a.pdf>
10. Могила І. А. та ін. Управління дорожнім рухом на регульованих перехрестях у містах : монографія / за заг. ред. Є. Ю. Формальчика. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 236 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Механіка руху автомобіля» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітньо-професійної програми «Автомобілі та автомобільне господарство» освітнього ступеня «МАГІСТР»

Укладач к. т. н., доц. О. В. Павленко

Рецензент к. т. н., доц. С. М. Черненко

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

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

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, м. Кременчук, 396300