



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

СИЛАБУС освітнього компоненту ОК32

навчальної дисципліни «ТЕОРІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОМОБІЛІВ»

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	«Механічна інженерія»
Спеціальність	133	«Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма	«Будівельна техніка та автомобілі»	
Обсяг дисципліни	3,5 кредити ECTS (105 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач: Бондаренко Андрій Єгорович, к.т.н., доц., завідувач кафедри машинобудування, bondarenkoae@odaba.edu.ua.

Метою дисципліни є формування здатності до визначення та аналізу експлуатаційних властивостей автомобілів.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за навчальними дисциплінами: «Фізика», «Інформатика», «Основи конструкції автомобілів», «Двигуни внутрішнього згорання».

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного

використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

ПРН15. Оцінювати і прогнозувати технологічні та експлуатаційні властивості матеріалів, правильно вибирати конкретний матеріал для деталей, що працюють в заданих умовах експлуатації, мати уявлення про загальні підходи створення і отримання нових матеріалів і покриттів із заданими властивостями.

ПРН16. Вибирати, аналізувати і розробляти структурні і кінематичні схеми механізмів машин із визначенням параметрів руху.

ПРН18. Класифікувати будівельні машини за призначенням, аналізувати загальні схеми будови машин, їх робочі процеси і технологічні можливості;

ПРН19. Виконувати проектно-конструкторські та розрахункові роботи при створенні вузлів, механізмів та агрегатів будівельних машин.

ПРН20. Описувати призначення, аналізувати конструктивні рішення, принципові і компоновальні схеми, описувати принцип роботи та робочі процеси, розташування і взаємодію деталей агрегатів, механізмів і систем автомобілів.

ПРН21. Застосовувати на практиці теоретичні знання по ефективному використанню двигунів внутрішнього згорання і підвищенню їх технічного рівня в залежності від умов експлуатації.

ПРН22. Розраховувати та аналізувати вплив експлуатаційних властивостей автомобілів на ефективність їхнього використання та безпеку дорожнього руху.

Диференційовані результати навчання:

- аналізувати вплив експлуатаційних властивостей автомобільного транспорту на ефективність його використання та безпеку дорожнього руху;
- описувати закони руху автомобіля;
- використовувати методи розрахунку тягово-швидкісних і паливо-економічних властивостей автомобіля;
- розраховувати та експериментально визначати оціночні показники техніко-експлуатаційних властивостей автомобілів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Основні поняття про експлуатаційні властивості автомобіля. Двигун і його характеристики	2	2	-	2
2	Основи теорії кочення еластичного колеса	2	2	-	2
3	Тягова динамічність автомобіля. Силовий баланс автомобіля	2	2	-	4
4	Прискорення, час і шлях розгону	2	2	-	4
5	Баланс потужності	2	2	-	4
6	Паливна економічність автомобіля	2	2	-	4
7	Гальмівні властивості автомобіля	2	2	-	4
8	Керованість автомобіля	2	2	-	4
9	Поворотність автомобіля	2	2	-	4
10	Маневреність автомобіля	2	2	-	4
11	Стійкість автомобіля	2	2	-	4
12	Прохідність автомобіля	2	2	-	4
13	Плавність руху автомобіля	2	2	-	4
14	Екологічність автомобіля	2	-	-	3
	Всього	28	26	0	51

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень позитивної оцінки за навчальною дисципліною складає 60 та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Кількість балів	
вид	кількість у семестрі	мінімальна	максимальна
Розрахунково-графічна робота	1	17	24
Практичні роботи (виконання та захист)	13	13	26
Контроль знань:			
-поточний тест-контроль	2	6	10
-підсумковий (семестровий) іспит	1	24	40
Разом		60	100

За результатами вивчення дисципліни в якості індивідуального завдання студенти повинні самостійно виконати **розрахунково-графічну роботу**, метою якої є закріплення і систематизація знань, отриманих на лекціях та практичних заняттях і застосування їх при визначенні та забезпеченні експлуатаційних параметрів автомобіля.

В процесі виконання цього завдання студенти повинні навчитися розраховувати і будувати зовнішню швидкісну характеристику двигуна, графіки силового (тягового) балансу, динамічної характеристики, прискорень, часу і шляху розгону, потужностного балансу, паливно-економічної характеристики, користуватися довідковою і технічною літературою.

Методичні рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи представлені в [4].

Виконання індивідуального завдання у виді розрахунково-графічної роботи є обов'язковою умовою отримання позитивної оцінки за навчальною дисципліною.

Два рази за семестр проводиться поточний експрес-контроль знань з використанням **тестів**, наприклад:

1. Чи впливає на керованість автомобіля технічний стан рульового керування:

- а) так;
- б) ні;
- в) впливає тільки під час гальмування;
- г) впливає при відсутності підсилювача рульового керування.

2. Як ви вважаєте, чи впливає на поворотність автомобіля тиск повітря в його шинах:

- а) так;
- б) ні;
- в) впливає тільки, якщо автомобіль передньопривідний;
- г) впливає за умови, що задня підвіска незалежна.

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді усного іспиту. Завдання іспиту складається з трьох теоретичних питань з наведеного нижче переліку.

Перелік питань до іспиту:

1. Які властивості автомобіля називаються експлуатаційними і що вони визначають?
2. Перерахуйте експлуатаційні властивості, пов'язані з рухом автомобіля, наведіть їх визначення.
3. Назвіть експлуатаційні властивості, не пов'язані з рухом автомобіля, і наведіть їх визначення.
4. Який вплив на експлуатаційні властивості автомобіля надають його системи і механізми та їх технічний стан?
5. В яких умовах експлуатації найбільш повно проявляються експлуатаційні властивості автомобіля?
6. Які види характеристик розрізняють у двигуна автомобіля і що вони визначають?
7. Які швидкісні характеристики може мати двигун і в чому полягає їх відмінність?
8. Які основні точки має зовнішня швидкісна характеристика двигуна?
9. Якими способами можна визначити зовнішню швидкісну характеристику двигуна?

10. Чому в бензинових двигунах вантажних автомобілів встановлюють обмежувач кутовий швидкості колінчатого валу?
11. Чому потужність і крутний момент двигуна, встановленого на автомобілі, на 10...20% менше, ніж вказані в технічних характеристиках, інструкціях, каталогах, проспектах тощо?
12. Які сили діють на автомобіль при русі?
13. Яка сила є основною рушійною силою автомобіля, внаслідок чого і де вона виникає?
14. Чим викликані втрати потужності в трансмісії і яким коефіцієнтом вони враховуються?
15. Які сили і моменти діють на колеса автомобіля при русі?
16. Опишіть режими кочення коліс автомобіля.
17. Що являє собою тягова сила?
18. Як впливає коефіцієнт зчеплення на безпеку руху автомобіля?
19. Які сили відносяться до сил опору руху автомобіля і які причини їх виникнення?
20. Що виражає і дозволяє визначати рівняння руху автомобіля?
21. Які задачі вирішуються за допомогою графіка силового балансу?
22. Які особливості силового балансу при різному навантаженні на автомобіль?
23. Які динамічні фактори автомобіля ви знаєте?
24. Які задачі вирішуються за допомогою графіка динамічної характеристики?
25. Що являє собою динамічний паспорт автомобіля та в чому його перевага перед звичайною динамічною характеристикою?
26. Які задачі вирішуються за допомогою графіка потужностного балансу?
27. Яким чином може бути витрачений запас потужності при рівномірному русі автомобіля?
28. Якими показниками оцінюють розгін автомобіля?
29. В яких випадках застосовується динамічне подолання підйомів автомобілем?
30. Що являє собою рух автомобіля накатом і коли він доцільний?
31. Які фактори впливають на тягово-швидкісні властивості автомобіля?
32. Якими вимірниками оцінюється паливна економічність автомобіля?
33. Що являє собою паливно-економічна характеристика?
34. Як впливають різні фактори на витрату палива?
35. Розгляньте рівняння витрати палива і виконайте його аналіз.
36. Що являє собою нормативний метод розрахунку витрат палива?
37. В яких випадках виконують тяговий розрахунок автомобіля?
38. У чому полягає відмінність між перевірочним і проектувальним тяговим розрахунком?
39. Яке призначення тягового розрахунку автомобіля?
40. Опишіть параметри проектувального тягового розрахунку задані технічними умовами.
41. Які параметри при виконанні тягового розрахунку автомобіля вибирають, а які розраховують?
42. В чому полягають особливості тягового розрахунку причіпного та сідельного автопоїздів?

43. Наведіть особливості тягового розрахунку автомобіля з гідропередачей.
44. Перерахуйте вимірювачі гальмівних властивостей. Який характер носять їх залежності від швидкості?
45. Опишіть основні режими і способи гальмування автомобіля.
46. Що являють собою гальмівний і зупинний шлях і в чому полягає відмінність між ними?
47. Опишіть вплив різних факторів на гальмівні властивості автомобіля.
48. Які параметри характеризують поворот автомобіля?
49. Які сили діють на автомобіль при повороті?
50. Чому виникають коливання керованих коліс навколо шворнів?
51. Як забезпечують стабілізацію керованих коліс?
52. Як здійснюють встановлення керованих коліс?
53. Що являє собою відведення коліс автомобіля, до чого воно веде?
54. Які фактори впливають на керованість автомобіля?
55. Що означає поняття «поворотність автомобіля» і якими показниками вона характеризується?
56. Які види обертальності можуть мати автомобілі?
57. Які фактори впливають на поворотність автомобіля?
58. При якому вигляді обертальності і чому автомобіль більш безпечний?
59. Якими способами досягається недостатня поворотність у легкових та вантажних автомобілів?
60. Що таке критична швидкість автомобіля по відведенню коліс і які автомобілі можуть її мати?
61. Що означає поняття «маневреність автомобіля» і якими показниками вона оцінюється?
62. Що характеризує маневреність автомобіля і що від неї залежить?
63. Які конструктивні фактори автомобіля впливають на його маневреність?
64. Який автомобіль є більш маневренішим: одиночний автомобіль, причіпний або сидельний автопоїзд? Поясніть чому.
65. Чим викликано погіршення прохідності автомобілів і автопоїздів при зниженні їх маневреності?
66. Що є ознакою порушення стійкості автомобіля?
67. Втрата якого виду стійкості автомобіля при експлуатації найбільш імовірна й небезпечна?
68. Якими показниками оцінюється поперечна стійкість автомобіля?
69. Що характеризують критичні швидкості автомобіля по заносу і перекиданню?
70. Що характеризують критичні кути косоугру по бічному ковзанню і перекиданню?
71. Що визначає коефіцієнт поперечної стійкості автомобіля?
72. Що таке віраж і для чого його створюють на поворотах доріг?
73. Занос яких коліс (передніх керованих або задніх ведучих) є найбільш вірогідним і небезпечним? Поясніть чому.
74. Що може статися з автомобілем при порушенні поздовжньої стійкості і яким показником вона оцінюється?

75. Як впливає прохідність на середню швидкість руху, продуктивність і паливну економічність автомобіля?
76. Якими вимірниками оцінюють прохідність автомобіля?
77. Які габаритні параметри характеризують прохідність автомобіля по нерівностях дороги?
78. Які габаритні параметри прохідності характеризують маневреність автомобіля?
79. За допомогою яких тягових і опорно-зчїпних параметрів оцінюють прохідність автомобіля на м'яких і твердих слизьких дорогах, а також на підйомах?
80. Дайте визначення комплексного чинника прохідності. Що він характеризує і враховує?
81. Якими способами і конструктивними заходами можна підвищити прохідність автомобіля?
82. Як впливає плавність ходу автомобіля на водія, пасажирів і вантажі, що перевозяться?
83. За допомогою яких вимірників оцінюють плавність ходу автомобілів?
84. Які маси називаються підресореними і непідресореними? Перерахуйте частини автомобіля, що відносяться до цих мас.
85. Які коливання виникають у автомобіля під час руху по нерівностях дороги?
86. Що являють собою вібрації автомобіля і які причини їх виникнення при русі?
87. Перерахуйте основні елементи коливальної системи автомобіля.
88. Дайте визначення приведеної жорсткості підвіски автомобіля.
89. Що означає термін «парціальна частота коливань»?
90. Які конструктивні і експлуатаційні фактори впливають на плавність ходу автомобіля?

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Сирота В. І., Сахно В. П. Автомобілі. Основи конструкції, теорія. К.: Арістей, 2007. - 288 с.
2. Кисляков В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів. К.: Либідь, 2006. – 400 с.
3. Білоконь Я. Ю., Окоча А. Трактори і автомобілі: Підручник. К.: Урожай, 2002. - 318 с.
4. Бондаренко, А. Є. Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів : метод. рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / А. Є. Бондаренко ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2022. - 54 с.

Допоміжні джерела інформації

5. «Національна бібліотека України» ім. В. І. Вернадського. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
6. Електронні книги. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eknigi.org/>.
7. Спеціальна технічна література. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukva.ua/>.
8. Електронні технічні книги. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://book2.me/teh/>.