



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра машинобудування

## СИЛАБУС

**освітнього компоненту ОК6  
навчальної дисципліни  
«АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ  
АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»**

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	«Механічна інженерія»
Спеціальність	133	«Галузеве машинобудування»
Освітня програма	ОПП «Будівельна техніка та автомобілі»	
Обсяг дисципліни	<b>4 кредити ECTS (120 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна робота	
Форми семестрового контролю	іспит	

**Викладач:** Бондаренко Андрій Єгорович, к.т.н., доц., завідувач кафедри машинобудування, [bondarenkoae@ogasa.org.ua](mailto:bondarenkoae@ogasa.org.ua)

**В процесі вивчення даної дисципліни студенти ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ТИПАМИ, ВИДАМИ ТА АНАЛІЗОМ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛІВ, ОСНОВНИМИ ТЕНДЕНЦІЯМИ ЇХ РОЗВИТКУ, РОБОЧИМИ ПРОЦЕСАМИ ТА ОСНОВАМИ РОЗРАХУНКУ ЇХ СКЛАДОВИХ**

Наприклад: виконання елементів розрахунково-проектувальної роботи зі створення та модернізації автотранспортних засобів.

**Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Деталі машин», «Основи конструкції**

автотранспортних засобів», «Двигуни внутрішнього згорання», «Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів».

**Метою** викладання дисципліни є формування у майбутніх фахівців здатності до виконання елементів розрахунково-проектувальної роботи зі створення та модернізації автотранспортних засобів та готовності застосовувати отримані знання для ідентифікації, формулювання та вирішення технічних і технологічних проблем експлуатації автотранспортних засобів.

**Метою** дисципліни є формування у майбутніх спеціалістів основних **професійних компетентностей**:

ІК. Інтегральна компетентність магістра зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» - здатність розв'язувати складні задачі та проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

ЗК1 Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2 Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4 Здатність працювати з іншомовною технічною документацією та спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6 Здатність генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати.

ЗК7 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, використовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9 Здатність працювати в команді та самостійно

ФК 1 Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, зокрема в умовах технічної невизначеності.

ФК 2 Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

ФК 9 Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці, забезпечувати екологічну чистоту роботи підприємства.

ФК 10 Здатність застосовувати норми галузевих стандартів.

**Програмні результати навчання:**

ПРН-1 Застосовувати, використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розв'язання практичних завдань.

ПРН-2 Знання та розуміння механіки і машинобудування мати навички їх практичного використання.

ПРН-3 Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, аналізувати і оцінювати її.

ПРН-4 Вміння працювати з різними джерелами технічної інформації на фізичних і електронних носіях, зокрема, іноземною мовою.

ПРН-6 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН-7 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН-8 Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

ПРН-12 Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

ПРН-13 Вміння створювати та супроводжувати необхідну конструкторську та технологічну документацію.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Будівельна техніка та автомобілі»:

**студенти повинні знати:**

- сучасний стан і напрямок розвитку конструкцій автомобілів;
- принципи структурно-функціонального аналізу конструкції АТЗ;
- принципи визначення навантажень вузлів і агрегатів АТЗ;

**студенти повинні володіти:**

- навичками конструювання агрегатів і систем АТЗ;
- навичками часткового розбирання-збирання вузлів і агрегатів автомобілів, пошуку несправностей в агрегатах і вузлах АТЗ;

**студенти повинні вміти:**

- виконати розрахунки основних вузлів і механізмів автомобіля з визначенням міцності, працездатності основних деталей;
- самостійно оцінювати технічний рівень нових АТЗ.
- описувати призначення агрегатів, механізмів і систем автомобіля, конструкцію автомобіля і його основних агрегатів і систем;
- аналізувати принципи роботи, технічні характеристики та основні конструктивні рішення вузлів і агрегатів;
- класифікувати принципові і компоновальні схеми, робочі процеси агрегатів і систем;
- виконувати стандартні види компоновальних, кінематичних, динамічних і міцнісних розрахунків деталей і вузлів АТЗ;
- прогнозувати можливі несправності автомобілів;
- виявляти несправності в агрегатах, механізмах і системах автомобілів.

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1.	Вимоги до конструкції автомобілів	2	-	-	7
2.	Зчеплення	2	2	-	7
3.	Коробка передач	2	2	-	7
4.	Карданна передача	2	2	-	7
5.	Головна передача	2	2	-	7

6.	Диференціал	2	2	–	7
7.	Рульове управління	2	2	–	7
8.	Гальмівне управління	2	2	–	7
9.	Шини і колеса	2	2	–	7
10.	Підвіска. Мости	2	2	–	7
11.	Несучі конструкції (рама, кузов, кабіна)	2	-	–	10
	<b>Всього</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	–	<b>80</b>

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання 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
Практичні роботи (виконання та захист)	9	18	27
Контрольна робота	1	12	23
Контроль знань:			
- поточний тест-контроль	2	6	10
- підсумковий (семестровий) іспит	1	24	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

За результатами вивчення навчальної дисципліни в якості індивідуального завдання студенти повинні самостійно виконати **контрольну роботу**, метою якого є закріплення і систематизація знань, отриманих на лекціях та практичних заняттях, а також здобуття навичок необхідних для застосування їх в професійній діяльності.

Питання контрольної роботи охоплюють призначення агрегатів, механізмів і систем автомобіля, конструкцію автомобіля та його основних агрегатів і систем, розташування і взаємодію деталей, механізмів, вузлів та агрегатів автомобіля, принципи роботи, технічні характеристики і основні конструктивні рішення вузлів і агрегатів, принципові і компоновальні схеми, робочі процеси агрегатів і систем, аналіз різних типів конструкцій та основні елементи їх розрахунків.

Методичні рекомендації щодо виконання контрольної роботи представлені у відповідних методичних вказівках [4].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – **стандартизовані тести** (20 тестових питань), наприклад:

1. Який з радіусів колеса автомобіля є найбільшим:
  - а) вільний радіус;

- б) статичний радіус;
  - в) динамічний радіус;
  - г) радіус кочення.
2. Автомобілями з надмірною поворотністю називають автомобілі, у яких:
- а) відведення передньої осі більше задньої, а радіус повороту зростає;
  - б) відведення осей однакове, а радіуси повороту рівні;
  - в) відведення передньої осі менше задньої, а радіус повороту зменшується.

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

### Перелік питань до іспиту

1. Опишіть властивості, що характеризують автомобіль та вимоги, що пред'являються до конструкції автомобіля.
2. Призначення, типи і вимоги до зчеплення. Наведіть принципові схеми фрикційних зчеплень. Типи зчеплень і приводів управління зчепленнями, їх переваги і недоліки. Опишіть елементи приводів зчеплень.
3. Однодискове зчеплення з периферійними пружинами. Переваги та недоліки.
4. Однодискове зчеплення з центральною діафрагмовою пружиною. Переваги та недоліки.
5. Однодискове зчеплення з центральною конічною пружиною. Переваги та недоліки.
6. Дводискові зчеплення з периферійними пружинами. Переваги та недоліки.
7. Дводискове зчеплення з центральною конічною пружиною. Переваги та недоліки.
8. Напіввідцентрове і відцентрове зчеплення. Переваги та недоліки.
9. Гідравлічне зчеплення. Переваги та недоліки.
10. Електромагнітні зчеплення. Переваги та недоліки.
11. Розрахунок зчеплення. Що і на які навантаження розраховується в зчепленні?
12. Що являє собою робота буксування зчеплення і що вона визначає у зчеплення? Що таке питома робота буксування і що оцінюється по ній у зчеплення?
13. Розрахунок деталей зчеплення на міцність.
14. Розрахунок механічного приводу керування зчепленням.
15. Розрахунок гідравлічного приводу керування зчепленням.
16. Типи, призначення і порівняння підсилювачів, що застосовуються в приводах управління зчепленнями.
17. Призначення і типи коробок передач. Опишіть вимоги, що пред'являються до коробок передач.
18. Типи ступінчастих коробок передач, їх переваги і недоліки.

19. Двохвальні коробки передач. Особливості конструкції, галузь застосування.
20. Трьохвальні коробки передач. Особливості конструкції, галузь застосування.
21. Багатовальні коробки передач. Особливості конструкції, галузь застосування.
22. Гідромеханічні коробки передач. Особливості конструкції, галузь застосування. Переваги та недоліки.
23. Розрахунок коробки передач. Що і на які навантаження розраховується в коробці передач?
24. Розрахунок деталей коробки передач на міцність.
25. Правила вибору підшипників для коробок передач.
26. Наведіть призначення, галузь застосування, типи і порівняння роздавальних коробок. Опишіть вимоги, що пред'являються до роздаткових коробок.
27. Опишіть конструкцію роздаткових коробок.
28. Що таке циркуляція потужності, де в автомобілі вона відбувається і чому циркулююча потужність є шкідливою?
29. Навантаження і розрахунки деталей роздаткової коробки.
30. Призначення і типи карданних передач і карданних шарнірів. Дайте порівняльну характеристику різних типів карданних передач і карданних шарнірів.
31. Вимоги, які пред'являються до карданної передачі. Конструкція карданних передач.
32. Розрахунок карданного валу.
33. Розрахунок карданних шарнірів.
34. Призначення і типи головної передачі. Вимоги, що пред'являються до головної передачі. Якими конструктивними заходами вони виконуються?
35. Розрахунок передавального числа головної передачі.
36. Опишіть сили, що діють в зачепленні шестерень головної передачі.
37. Порядок виконання розрахунку шестерень головної передачі на міцність і знос.
38. Правила підбору підшипників головної передачі.
39. Що являє собою диференціал і для чого він призначений? Перелічіть типи диференціалів і вкажіть, на яких автомобілях вони застосовуються.
40. Які вимоги пред'являються до диференціалу і якими конструктивними заходами вони виконуються?
41. Чому на автомобілях має широке застосування конічний симетричний диференціал?
42. Яку роль, позитивну чи негативну, грає тертя в диференціалі і чому? Що являє собою коефіцієнт блокування диференціала, які межі його зміни і оптимальне значення?
43. Які деталі і на які навантаження розраховують в конічному диференціалі?

44. Наведіть порівняльну характеристику і галузь застосування напіврозвантажених і розвантажених півосей.
45. Вимоги, що пред'являються до півосей.
46. Що таке пульсація півосей? Як півосі оберігають головну передачу і диференціал ведучого моста від поломок?
47. Порядок розрахунку напіврозвантажених півосей.
48. Порядок розрахунку розвантажених півосей.
49. Приведіть призначення і типи мостів, що застосовуються на автомобілях, причепах і напівпричепах. Надайте їх порівняльну характеристику. Опишіть вимоги до мостів автомобіля і способи їх задоволення.
50. Конструкція ведучих мостів.
51. Конструкція комбінованих мостів.
52. Конструкція і типи передніх керованих мостів.
53. Кути установки шворнів і керованих коліс. Стабілізація керованих коліс.
54. Конструкції підтримуючих мостів.
55. Розрахунок ведучих мостів.
56. Розрахунок керованих мостів.
57. При яких навантажувальних режимах і на що розраховують поворотний кулак, шворінь і втулки шворня керованого моста автомобіля?
58. Призначення, основні пристрої і типи підвіски автомобіля. Порівняльна характеристика, переваги і недоліки. Перерахуйте основні вимоги до підвіски автомобіля і дайте їй коротку характеристику.
59. Пружна характеристика підвіски і її призначення.
60. Амплітудно-частотна характеристика автомобіля.
61. Енергоємність підвіски автомобіля. Гасіння коливань підвіскою автомобіля.
62. Вплив підвіски автомобіля на кінематику керованих коліс.
63. Наведіть опис конструкції підвіски автомобіля.
64. Направляючі елементи підвіски автомобіля. Пружні елементи підвіски автомобіля. Амортизатори і їх характеристики.
65. Що і на які навантаження розраховують в підвісці автомобіля.
66. Призначення і типи коліс, основні частини. Сучасні тенденції розвитку.
67. Вимоги до шин, їх типи і конструкція. Порівняйте конструкцію і характеристики камерних і безкамерних шин.
68. Охарактеризуйте різні типи малюнків протектора шин. Шини різного профілю. Порівняння галузі їх застосування.
69. Шини з регульованим тиском. Порівняйте конструкцію і характеристики діагональних і радіальних шин.
70. Розміри і маркування шин. Підбір шин для різних типів АТЗ і умов їх експлуатації.
71. Обіддя, маточина і з'єднувальний елемент колеса.
72. Неврівноваженість і балансування коліс. Регулювання тиску повітря в шинах.
73. Розрахунок коліс.

74. Рульове управління, його призначення і типи. Вимоги, що пред'являються до рульового управління. Параметри оцінювання рульового управління.
75. Призначення і типи рульових механізмів, вимоги до них.
76. Призначення і типи рульових приводів, вимоги до них.
77. Гідропідсилювач. Його призначення. Кінематична і силова слідкуючі дії гідропідсилювача.
78. Розрахунок деталей рульового управління.
79. Опишіть вплив рульового управління на технічний стан і експлуатаційні властивості автомобіля. Що являє собою безпечне рульове управління?
80. Що являє собою гальмівна система і яке її призначення? Вимоги, що пред'являються до гальмівних систем автомобіля. Види гальмівних систем автомобіля.
81. Типи гальмівних механізмів, що застосовуються на автомобілях. Параметри оцінювання гальмівних механізмів. Чому гальмівні механізми можуть бути врівноваженими і неуврівноваженими? У чому їх відмінність?
82. Гальмівні приводи, що застосовуються на автомобілях. Порівняйте їх.
83. Регулятори гальмівних сил. Призначення і характеристика.
84. Призначення і пристрій АБС.
85. Що визначають при розрахунку гальмівних систем?
86. Які експлуатаційні властивості автомобіля залежать від гальмівних систем і їх технічного стану?
87. Що являє собою несуча система автомобіля і для чого вона призначена? Опишіть типи несучих систем і вкажіть типи автомобілів, на яких вони застосовуються. Які вимоги пред'являються до несучої системи автомобіля?
88. Які типи рам застосовуються на автомобілях? На яких автомобілях рама відсутня і чому? Які вимоги пред'являються до рами автомобіля?
89. Розрахунок рами автомобіля.
90. Що являє собою несучий кузов, і на яких типах автомобілів він застосовується? Які типи кузовів застосовуються на легкових автомобілях? Які вимоги пред'являються до кузова автомобіля? На які навантаження розраховується кузов 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. Аналіз конструкцій та основи розрахунку автотранспортних засобів : метод. рекомендації до виконання контрольної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» із галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / А. Є. Бондаренко ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2022. - 19 с.

Допоміжні джерела інформації

5. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. в 3 томах. Т. 3, 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2003. - 557 с.
6. Нарбут А. Н. Автомобили: Рабочие процессы и расчет механизмов и систем: Учебник. - М. : Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с.
7. Сокол Н. А., Попов С. И. Основы конструкции и расчета автомобиля. Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 302 с.
8. Проскурин А. И. Теория автомобиля: Примеры и задачи. Учебное пособие. Пенза: Изд. ПГАСА, 2002; 2-е изд. перераб. и дополн. 2003. - 204 с.
9. Высоцкий М.С. и др. Грузовые автомобили. Проектирование и основы конструирования. М. : Машиностроение, 1995. - 256 с.
10. Пузанков А. Г. Автомобили. Устройство транспортных средств: учебник, М. : АКАДЕМА, 2005. – 560 с.
11. Пехальский А. П., Пехальский И. А. Устройство автомобилей. М. : АКАДЕМА, 2010. – 528 с.
12. Вахламов В. К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: Учебник. - М. : Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.
13. Осипов В.И., Архипов А.И. Тормозные системы. М.: МАДИ, 1993. - 20 с.