



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра теоретичної механіки

СИЛАБУС

освітнього компонента – **ОК7**

Навчальної дисципліни - **Технічна механіка**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	27	Транспорт
Спеціальність	275	Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма	Транспортні технології (на автомобільному транспорті)	
Обсяг дисципліни	5,0 кредити ECTS (150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	контрольна робота	
Форми семестрового контролю	екзамен	

Викладачі:

Лещенко Дмитро Давидович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки;

Фомін Володимир Михайлович, д.т.н., професор кафедри теоретичної механіки;

Бекшаєв Сергій Янович, старший викладач кафедри теоретичної механіки;

Козаченко Тетяна Олександрівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри теоретичної механіки;

Фоміна Інна Петрівна, старший викладач кафедри теоретичної механіки tm@odaba.edu.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ПОНЯТТЯМИ, ЗАКОНАМИ І МЕТОДАМИ МЕХАНІКИ ТА ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ І ПРИНЦИПІВ МЕХАНІКИ ПРИ СТВОРЕННІ ТА ДОСЛІДЖЕННІ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.**

Наприклад: Вміння будувати моделі руху механічних систем обумовлює здатність до аналізу якісних та кількісних показників експлуатації транспортних засобів.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: математика та фізика в обсязі загальної середньої освіти.

Програмні результати навчання:

ПРН-3. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому, для професійної діяльності, рівні.

ПРН-6. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

ПРН-7. Формулювати, модифікувати, розробляти нові ідеї з удосконалення транспортних технологій.

ПРН-19. Пояснювати експлуатаційну, техніко-економічну, технологічну, правову, соціальну та екологічну ефективність організації перевезень.

ПРН-23. Розпізнавати якісні і кількісні показники експлуатації транспортних засобів (автомобілів). Оцінювати елементи конструкції транспортних засобів. Установлювати зв'язок між елементами конструкції транспортних засобів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» здобувачі вищої освіти:

повинні знати:

– основні поняття та закони механіки, які використовуються при механічному моделюванні та характеризують стан механічної системи;

– постановки основних задач механіки;

– методи та принципи застосування основних законів механіки до розв'язання професійних задач;

– принципи та методи оцінки напружено-деформованого стану транспортних споруд в характерних умовах експлуатації;

повинні володіти:

– навичками дослідження задач механіки і побудови механіко-математичних моделей, що описують різноманітні механічні явища;

– навичками практичного використання методів і принципів механіки при вирішенні задач, що пов'язані з професійною діяльністю;

повинні вміти:

– провести аналіз змісту задачі, виконати математичну постановку та обрати метод її розв'язання;

– будувати механічні моделі елементів інженерних систем та здійснювати аналітичні дослідження побудованих моделей;

– давати наукову інтерпретацію механічних процесів, які зустрічаються в практиці;

– формувати та обґрунтовувати практичні рекомендації щодо експлуатації транспортних засобів, з урахуванням механічних характеристик;

– побудувати адекватну розрахункову модель і провести необхідні розрахунки, в процесі проектування і експлуатації транспортних систем та технологій.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Основні поняття статички. Тверде тіло, сила, рівновага. Головний вектор та головний момент системи сил. Рівнодіюча. Теорема Варіньона. Аксиоми статички.	2	6		6
2,3	Статика твердого тіла. В'язі та реакції в'язей. Рівновага системи сил. Основна лема та основна теорема статички. Умови рівноваги систем сил.	4			
4	Статика твердого тіла. Еквівалентність систем сил. Загальна ознака еквівалентності систем сил.	2			
5	Центр ваги. Паралельні сили. Центр системи паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Способи визначення положення центра ваги тіла.	2	2		2

6	Тертя. Тертя ковзання та кочення. Коефіцієнт тертя. Кут тертя. Рівновага твердого тіла за наявності тертя.	2			4
7,8,9	Внутрішні зусилля в елементах конструкцій та їх характеристики. Поздовжні та поперечні зусилля. Напруження. Деформація елементів конструкції: розтяг та стискання, зсув, згин. Зв'язок між напруженням та деформаціями. Приклади розтягу та стискання в техніці.	6	4		6
10	Ферми. Найпростіші ферми. Способи визначення зусиль в елементах ферми.	2			4
11,12	Кінематика точки. Способи задання руху точки. Швидкість та прискорення точки. Методи їх визначення.	4	2		4
13,14	Найпростіші види руху твердого тіла. Поступальний та обертальний рух твердого тіла. Зв'язок між кутовою і лінійною швидкостями. Перша формула Ейлера. Механічна передача руху від одного тіла до іншого. Типи передач.	4	4		6
15	Складний рух точки. Теорема про додавання швидкостей та прискорень. Прискорення Коріоліса.	2	4		2
16	Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей. Друга формула Ейлера.	2			4
17,18	Закони динаміки. Динаміка матеріальної точки. Диференціальні рівняння динаміки точки. Дві основні задачі динаміки матеріальної точки. Гармонічні коливання матеріальної точки. Вільні коливання. Затухаючі та вимушені коливання.	4	2		6
19	Введення в динаміку механічної системи. Механічна система. Класифікація сил, прикладених до системи. Центр мас системи. Моменти інерції тіл. Приклади обчислення моментів інерції однорідних тіл.	2	10		6
20,21, 22	Динамічні характеристики матеріальної точки та механічної системи. Кількість руху, кінетичний момент та кінетична енергія. Теореми про рух центра мас, про зміну кількості руху, про зміну кінетичного моменту механічної системи. Робота сили. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.	6			6
23, 24,25	Застосування загальних теорем динаміки до визначення динамічних та кінематичних характеристик руху матеріальної точки та механічної системи. Диференціальне рівняння руху твердого тіла навколо нерухомої осі. Застосування теореми про зміну кінетичного моменту для визначення характеристик руху	6			6

	тіла. Застосування теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.				
	Всього	50	34	-	66

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «екзамену» за навчальною дисципліною «Технічна механіка» складає відповідно 60 та 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Поточний контроль знань:		36	60
-	Контрольна робота	1	24
-	Практичні заняття	7	7
-	Опитування на заняттях	1	5
Семестровий контроль знань – екзамен		1	24
Разом		60	100

За освітнім компонентом передбачено виконання контрольної роботи. За результатами вивчення навчальної дисципліни студенти повинні самостійно виконати завдання контрольної роботи, метою якої є закріплення і систематизація знань, отриманих на лекціях та практичних заняттях, а також здобуття навичок необхідних для застосування їх в професійній діяльності.

Контрольна робота складається з шести завдань, за наступними темами: рівновага плоскої систем сил, визначення внутрішніх зусиль в елементах конструкції та їх характеристики, визначення швидкості та прискорення точок тіла при обертальному та поступальному русі тіла, визначення динамічних та кінематичних характеристик руху механічної системи. В перших чотирьох завданнях задано конструкції, що знаходяться в рівновазі, необхідно визначити реакції в'язей, внутрішні зусилля та напруження в елементах конструкції, центр ваги плоскої однорідної фігури. П'яте завдання на визначення швидкості та прискорення точок тіла. Для розв'язку шостого завдання необхідно скористатися загальними теоремами динаміки.

Методичні рекомендації щодо виконання контрольної роботи представлені в методичних вказівках [3-6].

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Загальна семестрова оцінка є сумою балів двох складових:

1) поточного контролю протягом семестру шляхом накопичення балів: оцінювання засвоєння теоретичного (лекційного) матеріалу (опитування), виконання практичних робіт за темами та індивідуальної роботи (контрольної роботи) - разом до 60 балів;

2) підсумкового контролю під час екзаменаційної сесії (екзамен) - кількість балів від 24 до 40 балів. При складанні іспиту студент має дати відповіді на три питання екзаменаційного білету.

Перелік екзаменаційних питань:

1. Елементарні операції. Еквівалентні системи сил. Рівнодіюча системи сил.
2. Головний вектор системи сил. Зв'язок і відмінність між рівнодіючою і головним вектором.
3. Перша геометрична властивість елементарних операцій.
4. Момент сили відносно полюса та його властивості.
5. Момент сили відносно осі та його властивості.
6. Сформулюйте та доведіть теорему Варіньона для двох збіжних сил.
7. Головний момент системи сил відносно полюса і осі.

8. Друга геометрична властивість елементарних операцій.
9. Момент пари сил.
10. Аксиоми статички.
11. Поняття вільного тіла. Що називається в'яззю? Які сили називаються реакціями в'язей?
12. В'язі, реакції в'язей. Сформулюйте принцип звільнення від в'язей.
13. Типи в'язей:
14. Сформулюйте і доведіть основну теорему статички (Загальні умови рівноваги системи сил).
15. Аналітичні умови рівноваги системи сил.
16. Сформулюйте та доведіть загальну ознаку еквівалентності систем сил.
17. Сформулюйте та доведіть теорему Пуансо. Типи найпростіших систем. Інваріанти.
18. Центр паралельних сил. За якою формулою визначається центр паралельних сил?
19. Центр ваги тіла. Методи визначення положення центра ваги.
20. Тертя ковзання і кочення. Кут тертя. Рівновага твердого тіла за наявності тертя.
21. Поздовжні та поперечні зусилля. Напруження. Деформація елементів конструкції: розтяг та стискання, зсув, згин.
22. Зв'язок між напруженнями та деформаціями.
23. Ферми. Способи визначення зусиль в елементах ферми.
24. Траєкторія, швидкість та прискорення руху точки.
25. Способи задання руху точки.
26. Координатний спосіб задання руху точки. Як визначається швидкість та прискорення точки при координатному способі задання руху?
27. Натуральний спосіб задання руху точки. Як визначається швидкість та прискорення точки при натуральному способі задання руху?
28. Поступальний рух твердого тіла. Сформулюйте властивості поступального руху.
29. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Кут повороту (кутова координата) тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення.
30. Лінійна швидкість та прискорення точки тіла, що обертається навколо нерухомої осі.
31. Кутова швидкість як вектор. Перша формула Ейлера.
32. Складний рух точки. Теорема про додавання швидкостей та прискорень.
33. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей. Друга формула Ейлера.
34. Аксиоми динаміки.
35. Динаміка матеріальної точки. Пряма та обернена задачі динаміки точки.
36. Гармонічні коливання матеріальної точки. Вільні коливання. Затухаючі та вимушені коливання.
37. Механічна система. Центр мас. Моменти інерції тіл.
38. Загальні теореми динаміки. Теорема про рух центра мас.
39. Кількість руху точки та механічної системи.
40. Сформулюйте та доведіть теорему про зміну кількості руху системи. Закон збереження кількості руху.
41. Кінетичний момент механічної системи відносно полюса та осі.
42. Сформулюйте та доведіть теорему про зміну кінетичного моменту системи. Закон збереження кінетичного моменту системи.
43. Сформулюйте та доведіть теорему про зміну кінетичної енергії механічної системи. Робота сили.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Лещенко Д.Д., Козаченко Т.О., Кирилов В.Х. Теоретична механіка: навчальний посібник. – Одеса: ОДАБА, 2023. 262с.

2. Бекшаєв С.Я., Козаченко Т.О. Кінематика: навчальний посібник. – Одеса: ОДАБА, 2021. 87с.
3. Бекшаєв С.Я., Козаченко Т.О. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Теоретична механіка» до виконання контрольних робіт для студентів ОПП «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», освітній рівень - перший (бакалаврський). – Одеса: ОДАБА, 2022. 53с.
4. Лещенко Д.Д., Козаченко Т.О., Балдук П.Г. Методичні рекомендації та завдання до виконання розрахунково-графічних робіт з н.д. «Теоретична механіка» Розділ «Статика». – Одеса: ОДАБА, 2023. 64с.
5. Лещенко Д.Д., Фомін В.М., Бекшаєв С.Я., Козаченко Т.О. Методичні рекомендації та завдання до виконання розрахунково-графічних робіт з н.д. «Теоретична механіка»: «Динаміка матеріальної точки», «Динаміка механічної системи», «Елементи аналітичної механіки». – Одеса: ОДАБА, 2023. 49с.
6. Лещенко Д.Д., Козаченко Т.О., Фомін В.М., Фоміна І.П. Методичні рекомендації з н.д. «Теоретична механіка» до виконання розрахунково-графічних робіт «Кінематика». – Одеса: ОДАБА, 2023. 54с.
7. Романюк О.Д., Теліпка Л.П., Ракша С.В. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс. - Кам'янське: ДДТУ, 2021. 282с.

Допоміжні джерела інформації

8. Ердеді О.О., Аникін І.А., Медведєв Ю.О., Чуйков О.С. Технічна механіка. – К.: Вища школа. Головне видавництво, 1983. 368 с.
9. Фомін В.М., Фоміна І.П., Козаченко Т.О. Курс теоретичної механіки: навчальний посібник. – Одеса: Поліграф, 2012. 200 с.
10. Павловський М.А. Теоретична механіка. – К.: Техніка, 2002. 510 с.
11. Теоретична механіка. Збірник задач: навчальний посібник / О. С. Апостолук та ін.; За ред. М. А. Павловського. – К.: Техніка, 2007. 400 с.
12. Лещенко Д.Д., Балдук П.Г., Бекшаєв С.Я., Козаченко Т.О. Словник термінів в галузі механіки для студентів всіх напрямів денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОДАБА. – 2016. 114 с.
13. Бялер І.Я., Левінсон В.Н., Михаловський В.А., Саліон В.Ю. Технічна механіка. – К.: Вища школа, 1971. 380 с
14. Антоненко І.І., Перга С.М. Технічна механіка: навчальний посібник. – Кривий Ріг: КДПУ, 2016. 91с.