

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний університет «Запорізька політехніка»**

Кафедра «Теоретична та прикладна механіка»
 (найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Декан ТФ  Олексій КУЗЬКІН
 « 11 » 09 2025 року


ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

OK24 Теоретична механіка

(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма «Двигуни внутрішнього згорання»
 (назва освітньої програми)

спеціалізація G11.02 «Двигуни та енергетичні установки»
 (код і найменування спеціалізації)

спеціальність G11 Машинобудування
 (код і найменування спеціальності)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
 (код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти Бакалавр
 (назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни _____ «Теоретична механіка»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності G11 Машинобудування
(код і найменування спеціальності)

спеціалізація G11.02 «Двигуни та енергетичні установки»
(код і найменування спеціалізації)

освітня програма «Двигуни внутрішнього згорання»
(назва освітньої програми)

Розробник : Сергій Шумикін , доцент кафедри «Теоретична та прикладна механіка»,
канд. техн. наук.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри
«Теоретична та прикладна механіка»



Володимир ШЕВЧЕНКО

29.08 2025

Гарант освітньої програми
«Двигуни внутрішнього згорання»

Наталія ЄВССЄВА

(ім'я, прізвище)
Н.Є. 2025

29.08.2025

Схвалено науково-методичною комісією Транспортного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «11» 09. 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Олексій КУЗЬКІН

(ім'я прізвище)
11.09. 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G11 Машинобудування
Спеціалізація	G11.02 Двигуни та енергетичні установки
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4	
Модулів	2	2
Змістових модулів	2	2
Семестр	2	2
Загальна кількість годин	120	
з них аудиторних:	60	10
<i>лекції</i>	32	6
<i>практичні</i>	16	4
<i>лабораторні</i>	-	-
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	68	106
Занять на тиждень	3	
Індивідуальні завдання	4 год.	
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою оволодіння дисципліною «Теоретична механіка» являється формування у студентів компетентностей у вивченні загальних законів руху та умов рівноваги матеріальних тіл під дією сил.

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- аксіоми статички;
- реакції в'язей, умови рівноваги плоскої та просторової систем сил, теорії пар сил;
- плоскі та просторові системи сил;
- кінематичні характеристики окремих і загальних випадків руху точки і твердого тіла.

вміти:

- визначати реакції опор твердого тіла;
- визначати швидкості та прискорення точки за заданими рівняннями її руху
- визначати швидкості та прискорення точок твердого тіла при поступальному та обертальному русі;
- використовувати математичні методи та моделі в технічних прикладах.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Курс «Теоретична механіка» базується на знаннях окремих розділів таких дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», що обов'язково передують цьому курсу. Дисципліна складає необхідний фундамент для активного засвоєння таких дисциплін як «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин», та інших спеціальних дисциплін, що визначаються конкретною спеціалізацією.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

1. ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
2. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук (складова ФК1).
2. ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
3. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання (складова ФК7).

Очікувані програмні результати навчання:

1. Знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування (складова ПРН1).
2. Знання та розуміння механіки та перспектив її розвитку (складова ПРН2).
3. ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
4. Аналізувати інженерні об'єкти (складова ПРН5).

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. СТАТИКА.

Тема 1. Предмет статички.

Аксиоми статички. Поняття сили. Елементи визначення сили. Системи сил. Механічні в'язі та їх реакції. Основні види в'язей. Задачі статички.

Тема 2. Система збіжних сил.

Рівнодійна системи збіжних сил. Проекція сили на вісь і площину. Аналітичний спосіб визначення рівнодійної. Геометрична умова рівноваги системи збіжних сил. Теорема про три непаралельні сили. Аналітичні умови рівноваги. Методика розв'язування задач статички.

Тема 3. Моменти сил, теорія пар.

Момент сили відносно центра (точки). Теорема Варіньона для системи збіжних сил. Рівняння моментів для плоскої системи збіжних сил. Момент сили відносно осі. Залежність між моментом сили відносно точки і осі. Момент сили відносно координатних осей. Додавання двох паралельних сил. Пара сил. Момент пари сил. Еквівалентність пар сил. Умови рівноваги пар сил.

Тема 4. Довільна плоска система сил.

Лема про паралельне перенесення сили. Головний вектор і головний момент системи. Векторні умови рівноваги довільної системи сил. Аналітичне визначення головного вектора та головного моменту довільної просторової системи сил. Визначення головного вектора та головного моменту довільної плоскої системи сил. Зведення довільної плоскої системи сил. Аналітичні умови рівноваги довільної плоскої системи сил. Рівновага плоскої системи паралельних сил. Розподілені навантаження.

Тема 5. Тертя.

Тертя ковзання. Закони Кулона. Кут і конус тертя. Тертя ковзання в клинуватих напрямних. Тертя ковзання в циліндричних напрямних. Тертя кочення. Переміщення тіл на котках. Тертя вертіння.

Тема 6. Розрахунок плоских ферм.

Основні поняття про плоскі ферми. Допущення при розрахунках ферм. Умови жорсткості ферми. Метод вирізання вузлів. Метод Ріттера.

Тема 7. Центр ваги тіла.

Координати центра паралельних сил. Поняття центра ваги твердого тіла. Центр ваги об'єму. Центр ваги площі. Центр ваги лінії. Методи знаходження центра ваги.

Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.

Тема 8. Кінематика точки.

Закон руху точки. Поняття швидкості точки та її обчислення. Прискорення точки та його обчислення. Рівномірний та рівнозмінний руху точки.

Тема 9. Основні види руху твердого тіла.

Число степенів свободи і закон руху твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух тіла навколо нерухомої осі. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла. Швидкості та прискорення точок тіла в обертальному русі. Передавальні механізми.

Тема 10. Кінематика складного руху точки.

Означення параметрів складного руху. Обчислення швидкостей і прискорень у складному русі. Теореми про додавання швидкостей і прискорень. Прискорення Коріоліса.

Тема 11. Плоско-паралельний рух твердого тіла.

Плоский рух тіла та рух плоскої фігури. Рівняння руху плоскої фігури. Теорема про швидкість точки плоскої фігури. Теорема про проекції швидкостей двох точок тіла. Миттєвий центр швидкостей. Визначення швидкостей точок за допомогою миттєвого центра швидкостей. План швидкостей. Прискорення точки плоскої фігури. Миттєвий центр прискорень. Визначення прискорень точок плоскої фігури за допомогою миттєвого центра прискорень.

Тема 12. Складний рух твердого тіла.

Додавання двох обертальних рухів тіла навколо паралельних осей. Розрахунок планетарних і диференціальних механізмів. Формули Вілліса. Додавання обертальних рухів тіла навколо осей, що перетинаються. Рівняння сферичного руху твердого тіла. Кути Ейлера. Визначення кутової швидкості і кутового прискорення тіла за рівняннями його руху.

7. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1. СТАТИКА												
Тема 1. Предмет статyki.	2	2					2	0,5				1,5
Тема 2. Система збіжних сил.	12	2	1			9	6	0,5	0,5			5
Тема 3. Моменти сил, теорія пар.	12	4	2		1	5	10	1	0,5		1	7,5
Тема 4. Довільна плоска система сил.	12	4	2		1	5	12	1	0,5		1	9,5
Тема 5. Тертя.	10	2				8	10					10
Тема 6. Розрахунок плоских ферм.	10	2	1			7	10					10
Тема 7. Центр ваги тіла.	12	2	2			8	10		0,5			9,5
Разом за змістовим модулем 1	70	18	8		2	42	60	3	2		2	53
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА												
Тема 8. Кінематика точки.	10	2	2		1	5	7,5	1	0,5		1	5
Тема 9. Основні види руху твердого тіла.	11	2	2			7	6,5	1	0,5			5
Тема 10. Кінематика складного руху точки.	12	4	2		1	5	7,5	1	0,5		1	5
Тема 11. Плоско-паралельний рух твердого тіла.	11	4	2			5	13,5		0,5			13
Тема 12. Складний рух твердого тіла.	6	2				4	25					25
Разом за змістовим модулем 2	50	14	8		2	26	60	3	2		2	53
Усього годин	120	32	16		4	68	120	6	4		4	106

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Система збіжних сил.	<i>практичні</i>	<i>Опанування системи збіжних сил.</i>
2	Моменти сил, теорія пар.	--	<i>Розрахунки моментів сил.</i>
3	Довільна плоска система сил.	--	<i>Завдання С1. Визначення реакцій опор твердого тіла (плоска система сил).</i>
4	Розрахунок плоских ферм.	--	<i>Розрахунки плоских ферм.</i>
5	Просторова система сил.	--	<i>Завдання С.3. Визначення реакцій опор в конструкціях, що навантажені довільно розташованими силами.</i>
6	Центр ваги.	--	<i>Знаходження центру ваги.</i>
7	Кінематика точки.	--	<i>Завдання К.1. Визначення швидкості та прискорення точки за заданими рівняннями її руху</i>
8	Поступальний та обертальний рух твердого тіла.	--	<i>Завдання К.2. Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному русі.</i>
9	Плоско-паралельний рух твердого тіла.	--	<i>Вирішення задач на плоско-паралельний рух твердого тіла.</i>
10	Складний рух точки.	--	<i>Опанування кінематичних рівнянь складного руху точки.</i>
11	Складний рух твердого тіла.	--	<i>Опанування кінематичних рівнянь складного руху точки.</i>

9. Форми та методи контролю

Методами контролю є: усний контроль (усне опитування), письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання успішності студента з вивчення даної дисципліни поєднує в себе декілька різновидів: поточне, рубіжне (модульний контроль) та підсумкове оцінювання (екзамен).

Поточний контроль охоплює контрольні заходи, що відбуваються під час лекційних та практичних занять.

Рубіжний (модульний) контроль успішності навчання проводиться у формі тестування очно або дистанційно з використанням системи Moodle. Модульний контроль є необхідним та обов'язковим елементом рейтингової технології освітнього процесу та проводиться у два етапи - в середині й наприкінці навчального семестру. Оцінка «зараховано» за кожну частину рубіжного контролю виставляється за умови проходження здобувачем тестових завдань з успішністю понад 60%.

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену. Засвоєння навчального матеріалу з дисципліни оцінюється на підставі сумативної оцінки результатів отриманих за поточним та обома рубіжними контролями. Оцінка підсумкового контролю визначається за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано». Позитивною оцінкою є оцінка «зараховано».

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (іспит)	Сума (модулі 1,2, тест)
Змістовий модуль № 1						Змістовий модуль № 2							
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	30	100
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

T₁, T₂ ... T₁₂ - теми змістових модулів

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

11. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

12. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретична механіка» для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання / Укл. : О. С. Омельченко, П. К. Штанько, Н. В. Шалева. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 180 с. – Режим доступу: <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9457>

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Теоретична механіка» та «Динаміка точки і системи» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» всіх форм навчання / Укл. : О. С. Омельченко, Н. В. Шалева. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 62 с.

Режим доступу : <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/10038>

13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Павловський М. А. Теоретична механіка: підручник / М. А. Павловський. – К. : Техніка, 2002. – 512 с.

2. Теоретична механіка: навчальний посібник / П. К. Штанько, В. Г. Шевченко, О. С. Омельченко та ін.; за ред. П. К. Штанька. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 464 с. – Режим доступу : <https://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/14611>

3. Теоретична та прикладна механіка = Theoretical and Applied Mechanics : навчальний посібник : в 4 ч. Ч. 1 : Теоретична механіка / В. Г. Шевченко, А. Д. Фурсіна, С. О. Шумикін., С.Ю. Кружнова.– Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 188 с.

Режим доступу : <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8997>

4. Штанько П. К., Омельченко О. С. Теоретична механіка в рішеннях задач із збірника І. В. Мещерського. Частина І. Статика: навчальний посібник / сост. П. К. Штанько, О. С. Омельченко; за ред. П. К. Штанька. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 200 с.

Режим доступу: <https://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/15921>

5. Штанько П. К., Омельченко О. С. Теоретична механіка в рішеннях задач із збірника І. В. Мещерського. Частина II. Кінематика: навчальний посібник / скл. П. К. Штанько, О. С. Омельченко; за ред. П. К. Штанька. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 264 с.
Режим доступу : <https://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/14610>

14. Рекомендовані інформаційні джерела

1. Порадник до розв'язання задач з основ інженерної механіки. Режим доступу : <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/5/1-5-b.pdf>
2. Розв'язання задач з теоретичної механіки. Режим доступу : http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/opm/methods/08_TeorM_Rozviazannia%20zadach_Statyka.pdf
3. Практикум з теоретичної механіки. Режим доступу : <https://core.ac.uk/download/pdf/297135457.pdf>