

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний університет «Запорізька політехніка»**Кафедра «Теоретична та прикладна механіка»
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декаан ТФ Олексій КУЗЬКІН
«_____» _____ 2026 року

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**ВК Основи динаміки механізмів двигунів внутрішнього згорання
(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 «Основи динаміки механізмів двигунів внутрішнього згорання»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності G11 Машинобудування
(код і найменування спеціальності)

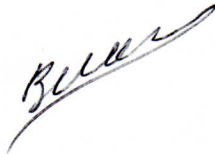
спеціалізація G11.02 «Двигуни та енергетичні установки»
(код і найменування спеціалізації)

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

_____ 2026

Гарант освітньої програми
«Двигуни внутрішнього згорання»



Наталія ЄВССВА
(ім'я прізвище)

_____ 2026

Схвалено науково-методичною комісією Транспортного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «28» 01. 2026 року № 2

Голова науково-методичної комісії



Олексій КУЗЬКІН
(ім'я прізвище)

_____ 2026

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Вибірковий 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	3	
Модулів	2	2
Змістових модулів	2	2
Семестр	3	3
Загальна кількість годин	90	
з них аудиторних:	32	10
<i>лекції</i>	16	6
<i>практичні</i>	16	4
<i>лабораторні</i>	-	-
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	54	76
Занять на тиждень	2	
Індивідуальні завдання	4 год.	
Форма контролю	залік	
Курсова робота (проект) (<i>загальний обсяг</i>)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою оволодіння дисципліною «Основи динаміки механізмів двигунів внутрішнього згорання» являється формування у студентів компетентностей у вивченні законів руху матеріальних тіл під дією сил.

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття і закони динаміки;
- основні теореми динаміки точки та системи: про рух центра мас, про зміну кількості руху, про зміну моменту кількості руху, про зміну кінетичної енергії.

вміти:

- розв'язувати задачі динаміки;
- застосовувати основні теореми динаміки для дослідження руху матеріальної точки та механічної системи;
- використовувати математичні методи при розв'язанні задач динаміки.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Курс «Основи динаміки механізмів двигунів внутрішнього згорання» базується на знаннях окремих розділів таких дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», «Теоретична механіка (Статика та Кінематика)», 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. Основи динаміки.

Тема 1. Теоретичні основи динаміки.

Закон інерції. Основне рівняння динаміки точки. Закон рівності дії та протидії. Принцип незалежності дій сил. Задачі динаміки точки.

Тема 2. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.

Диференціальні рівняння руху матеріальної точки форми. Алгоритм розв'язування другої задачі динаміки. Інтегрування диференціальних рівнянь.

Тема 3. Маса системи. Центр мас.

Механічна система. Зовнішні та внутрішні сили. Диференціальні рівняння руху системи точок. Координати центра мас системи.

Тема 4. Момент інерції твердого тіла.

Моментом інерції твердого тіла відносно осі. Радіус інерції. Момент інерції відносно паралельних осей. Обчислення моментів інерції деяких однорідних тіл (тонкий однорідний стержень, тонке кругле однорідне кільце, кругла однорідна пластина, суцільна прямокутна пластина, прямий суцільний круглий конус, суцільна куля тощо).

Тема 5. Теорема про рух центра мас системи.

Диференціальними рівняннями руху центра мас механічної системи в проєкціях на осі декартової системи координат. Властивості теореми. Закон збереження руху центра мас. Рух центра мас Сонячної системи. Рух по горизонтальній площині.

Змістовий модуль 2. Робота сили. Механічна енергія.

Тема 6. Робота сили.

Елементарна робота сили, прикладеної до точки. Натуральна, векторна, координатна форма опису руху точки. Графічний спосіб обчислення роботи. Потужність. Приклади обчислення роботи (сили ваги; пружної сили; сили тертя; сили, прикладеної до тіла, що обертається; робота моменту сили тертя кочення; сили тяжіння тощо).

Тема 7. Зміна кількості руху точки та механічної системи.

Міри руху. Кількість руху точки та системи точок. Імпульс сили. Теорема про зміну кількості руху точки. Теорема про зміну кількості руху системи точок. Закон збереження кількості руху. Явище віддачі. Реактивна тяга. Рух тіла із змінною масою. Реактивний рух.

Тема 8. Зміна моменту кількості руху точки і системи.

Момент кількості руху точки. Головний момент кількості руху системи. Теорема про зміну моменту кількості руху точки (Теорема моментів). Теорема моментів відносно осі. Теорема моментів відносно центра. Рух точки під дією центральної сили. Закон площ (Закон Кеплера). Теорема про зміну кінетичного моменту системи точок (теорема моментів). Закон збереження кінетичного моменту.

Тема 9. Кінетична енергія.

Кінетична енергія точки та системи. Кінетична енергія твердого тіла. Поступальний рух. Обертальний рух. Плоско-паралельний рух. Сферичний рух. Загальний випадок руху. Теорема про зміну кінетичної енергії точки.

Тема 10. Закон збереження механічної енергії.

Кінетична енергія точки та системи. Кінетична енергія твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії точки. Теорема про зміну кінетичної енергії системи. Силове поле. Поверхні рівня. Силові лінії. Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії.

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>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1. Основи динаміки.												
Тема 1. Теоретичні основи динаміки.	4	1	1		-	2	4	1	1			2
Тема 2. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	8	1	1		-	6	8	-				8
Тема 3. Маса системи. Центр мас.	8	1	1		-	6	8	-				8
Тема 4. Момент інерції твердого тіла.	10	2	1		-	7	10	1				9
Тема 5. Теорема про рух центра мас системи.	10	2	2		-	6	10	1	1		-	8
Разом за змістовим модулем 1	40	7	6		-	27	40	3	2		-	35
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2. Робота сили. Механічна енергія.												
Тема 6. Робота сили.	8	1	1		-	6	8	1	1			6
Тема 7. Зміна кількості руху точки і системи.	10	2	2		-	6	10	-	-		-	10
Тема 8. Зміна моменту кількості руху точки і системи.	10	2	2		-	6	10	-	-		-	10
Тема 9. Кінетична енергія.	10	2	3		-	5	10	-	-		-	10
Тема 10. Закон збереження механічної енергії.	12	2	2		4	4	12	2	1		4	5
Разом за змістовим модулем 2	50	9	10		4	27	50	3	2		4	41
Усього годин	90	16	16		4	54	90	6	4		4	76

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Теоретичні основи динаміки.	<i>практичні</i>	<i>Закони динаміки.</i>
2	Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	--	<i>Задача Д.1. Інтегрування диференціальних рівнянь руху точки.</i>
3	Маса системи. Центр мас.	--	<i>Механічна система. Зовнішні та внутрішні сили.</i>
4	Момент інерції твердого тіла	--	<i>Обчислення моментів інерції деяких однорідних тіл.</i>
5	Теорема про рух центра мас системи.	--	<i>Закон збереження руху центра мас.</i>
6	Робота сили.	--	<i>Приклади обчислення роботи сил.</i>
7	Зміна кількості руху точки і системи.	--	<i>Закон збереження кількості руху.</i>
8	Зміна моменту кількості руху точки і системи.	--	<i>Застосування теореми про зміну моменту кількості руху механічної системи для визначення кутової швидкості твердого тіла (Д.3).</i>
9	Кінетична енергія.	--	<i>Теорема про зміну кінетичної енергії точки.</i>
10	Закон збереження механічної енергії.	--	<i>Завдання Д.4. Застосування теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.</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 (залік).

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 контролюями. 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 (залік)	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	20	100
6	8	8	8	10	8	8	8	8	8		

T₁, T₂ ... T₁₀ - 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 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/metods/08_TeorM_Rozviazannia%20zadach_Statyka.pdf
3. Практикум з теоретичної механіки. Режим доступу :
<https://core.ac.uk/download/pdf/297135457.pdf>