

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан Віра САВЧЕНКО
« » 2024 року



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК ДИНАМІКА ТОЧКИ ТА СИСТЕМИ
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти Бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

2024 рік

програма з дисципліни «Динаміка точки та системи»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробники:

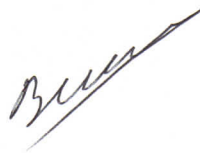
ОМЕЛЬЧЕНКО Ольга Станіславівна, старший викладач кафедри «Теоретична та прикладна механіка», (<https://zp.edu.ua/kafedra-mehaniki?q=node/612>)

СКРЕБЦОВ Андрій Андрійович, доцент кафедри «Теоретична та прикладна механіка», канд. техн. наук (<https://zp.edu.ua/skrebcov-andriy-andriyovych>).

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

Програма погоджена:

В.о. завідувача кафедри
«Теоретична та прикладна механіка»



Володимир ШЕВЧЕНКО

2024

Гарант освітньої програми
«Промислове та цивільне будівництво»



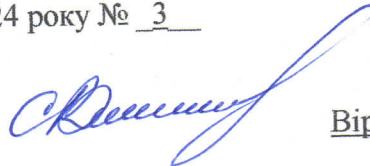
Михайло КУЛІК
(ім'я прізвище)

2024

Схвалено науково-методичною комісією БАД факультету
(найменування факультету)

Протокол від «27» листопада 2024 року № 3

Голова науково-методичної комісії



Віра САВЧЕНКО
(ім'я прізвище)

2024

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	6	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	3	3
Загальна кількість годин	180	
з них аудиторних:	58	10
лекції	44	6
практичні	14	4
лабораторні	-	-
семінарські	-	-
з них самостійної роботи:	122	170
Занять на тиждень	4	
Індивідуальні завдання	2	
Форма контролю	залік	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Динаміка точки та системи» являється формування у студентів компетентностей у вивченні законів руху матеріальних тіл під впливом 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 «Динаміка точки та системи» базується на знаннях окремих розділів таких дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», «Теоретична механіка», що обов'язково передують цьому курсу. Дисципліна складає необхідний фундамент для активного засвоєння таких дисциплін як «Основи опору матеріалів в будівельній галузі», «Спецкурс з опору матеріалів», «Будівельна механіка», «Спецкурс з будівельної механіки», та інших спеціальних дисциплін, що визначаються конкретною спеціалізацією.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

СК11. Знання та розуміння будівельної механіки та її застосування при розрахунку й проектуванні будівельних конструкцій із використанням систем автоматизованого проектування.

Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати механічні

розрахунки в процесі статичного та динамічного навантаження з метою наступної оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

Очікувані програмні результати навчання:

РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною мовою, включаючи знання спеціальної термінології.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ДИНАМІКА ТОЧКИ.

Тема 1. Основні поняття і закони динаміки.

Тема 2. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.

Тема 3. Прямолінійні коливання точки.

Тема 4. Відносний рух точки.

Змістовий модуль 2. ДИНАМІКА СИСТЕМИ

Динаміка системи.

Тема 5. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла.

Тема 6. Теорема про рух центра мас системи.

Тема 7. Теорема про зміну кількості руху точки і системи.

Тема 8. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.

Робота. Потужність. Енергія.

Тема 9. Робота сили. Потужність.

Тема 10. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.

Тема 11. Динаміка твердого тіла.

Принципи механіки.

Тема 12. Принцип Д'Аламбера.

Тема 13. Принцип можливих переміщень.

Аналітична механіка.

Тема 14. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.

Тема 15. Теорія удару.

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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1. ДИНАМІКА ТОЧКИ												
Тема 1. Основні поняття і закони динаміки.	12	2	2	-	-	8	18	1	1	-	-	16
Тема 2. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	12	2	2	-	-	8	10	-	-	-	-	10
Тема 3. Прямолінійні коливання точки.	12	2	2	-	-	8	11	1	-	-	-	10
Тема 4. Відносний рух точки.	10	2		-		8	12	1	1	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	46	8	6	-		32	51	3	2	-	-	46
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2. ДИНАМІКА СИСТЕМИ												
Тема 5. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла.	10	2		-	-	8	12	1	1	-	-	10
Тема 6. Теорема про рух центра мас системи.	14	4	2	-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 7. Теорема про зміну кількості руху.	14	4	2	-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 8. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.	12	4		-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 9. Робота сили. Потужність.	12	4		-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 10. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.	14	4	2	-		8	14	1	1	-		12
Тема 11. Динаміка твердого тіла.	10	2		-	-	8	11	1	-	-	-	10
Тема 12. Принцип Д'Аламбера.	14	4	2	-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 13. Принцип можливих переміщень.	10	2		-	-	8	10	-	-	-	-	10
Тема 14. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.	14	4		-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 15. Теорія удару.	10	2		-	-	8	10	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 2	134	36	8	-		90	129	3	2	-		124
Усього годин	180	44	14	-		122	180	6	4	-		170

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	<i>практичні</i>	<i>Інтегрування диференціальних рівнянь руху точки.</i>
2	Прямолінійні коливання точки.	— —	<i>Опанування прямолінійних коливань точки.</i>
3	Відносний рух точки.	— —	<i>Завдання Д.2. Застосування основних теорем динаміки для дослідження руху матеріальної точки.</i>
4	Осьовий момент інерції твердого тіла.	— —	<i>Вирішення задач на осьовий момент інерції твердого тіла.</i>
5	Теорема про рух центра мас системи.	— —	<i>Опанування теореми про рух центра мас системи.</i>
6	Теорема про зміну кількості руху.	— —	<i>Опанування теореми про зміну кількості руху.</i>
7	Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.	— —	<i>Опанування теореми про зміну моменту кількості руху точки і системи.</i>
8	Робота сили. Потужність.	— —	<i>Опанування та вирішення задач на роботу сили.</i>
9	Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.	— —	<i>Завдання Д.4. Застосовування теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.</i>
10	Динаміка твердого тіла.	— —	<i>Опанування динаміки твердого тіла.</i>
11	Принцип Д'Аламбера.	— —	<i>Опанування принципу Д'Аламбера.</i>
12	Принцип можливих переміщень.	— —	<i>Опанування принципу можливих переміщень.</i>
13	Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.	— —	<i>Вирішення задач на загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.</i>
14	Теорія удару.	— —	<i>Опанування теорії удару.</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 заліку. Засвоєння студентом 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».

Семестровий залік не передбачає обов'язкової присутності студентів на заліковому заході (заліковій контрольній роботі). У випадку, якщо студент не отримав залік за поточними результатами, залік виставляється за результатами виконання ним залікової контрольної роботи (тестування). Семестровий залік проводиться після закінчення вивчення дисципліни, до початку екзаменаційної сесії.

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 «Динаміка точки та системи» для студентів спеціальностей 131, 133, 134 усіх форм навчання / Укл. : П. К. Штанько, О. С. Омельченко, Н. В. Шалева. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 196 с. – <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9453>

2. Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл. : П. К. Штанько, В. Г. Шевченко, О. С. Омельченко; за ред. П. К. Штанька – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 228 с. – <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6531>

3. 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. – <http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/10038>

13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури **Базова**

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.

3. Долгов, О.М. Теоретична механіка [електронний ресурс] : електронний підручник / О.М. Долгов ; Міністерство освіти і науки України, Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ : НГУ, 2015. – 124 с.

4. Прикладна механіка : навчальний посібник / укл.: П. К. Штанько, В. Г. Шевченко, О. С. Омельченко, О. М. Поляков ; за ред. П. К. Штанька. — Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», СТАТУС, 2020. — 200 с.

Допоміжна

1. Яскілко М.Б. Збірник задач для розрахунково-графічних робіт з теоретичної механіки. – К.: Вища школа, 1999. – 362 с.

14. Рекомендовані інформаційні джерела

1. <http://www.zntu.edu.ua> – сайт Національного університету «Запорізька політехніка».

2. <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=5167>

3. <http://library.zp.edu.ua/>

15. Демонстраційні матеріали

Демонстраційні матеріали до кожної теми в системі moodle.

Посилання на відповідні сторінки викладач надає безпосередньо кожній групі.