Форма 3

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан Олексій КУЗЬКІН

«____» _____ 2024 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

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

спеціальність 133 Галузеве машинобудування
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(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 133 Галузеве машинобудування
(код і найменування спеціальності)

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

Розробник: Шумякін С.О., доцент, канд. техн. наук.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри
«Теоретична та прикладна механіка» Володимир ШЕВЧЕНКО

_____ 2024

Гарант освітньої програми
«Двигуни внутрішнього згорання» Наталія СВІСЄВА
(ім'я прізвище)

_____ 2024

Схвалено науково-методичною комісією Транспортного факультету
(найменування факультету)

Протокол від « 22 » серпня 2024 року № 2

Голова науково-методичної комісії Олексій КУЗЬКІН
(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	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	5	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	3	3
Загальна кількість годин	150	
з них аудиторних:	30	10
лекції *практичні* *лабораторні* *семінарські*	30 30 - -	6 4 - -
з них самостійної роботи:	86	136
Занять на тиждень	4	
Індивідуальні завдання	4	
Форма контролю	залік	
Курсова робота (проєкт) (*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. Пререквізіти і постреквізіти 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 «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин», та інших спеціальних дисциплін, що визначаються конкретною спеціалізацією.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

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

Фахові компетентності:

1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування.
2. 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, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Очікувані програмні результати навчання:

1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

3. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

4. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи.

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.	8	2	-	-	-	6	18	1	1	-	-	16
Тема 2. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	12	2	4	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 3. Прямолінійні коливання точки.	10	2	2	-	-	6	11	1	-	-	-	10
Тема 4. Відносний рух точки.	12	2	2	-	2	6	14	1	1	-	2	10
Разом за змістовим модулем 1	**42**	**8**	**8**	**-**	**2**	**24**	**53**	**3**	**2**	**-**	**2**	**46**
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2. ДИНАМІКА СИСТЕМИ												
Тема 5. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла.	9	1	2	-	-	6	9	1	1	-	-	7
Тема 6. Теорема про рух центра мас системи.	7	1	2	-	-	4	8	-	-	-	-	8
Тема 7. Теорема про зміну кількості руху.	10	2	2	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 8. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.	10	2	2	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 9. Робота сили. Потужність.	10	2	2	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 10. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.	10	2	2	-	2	4	11	1	1	-	2	7
Тема 11. Динаміка твердого тіла.	10	2	2	-	-	6	8	1	-	-	-	7
Тема 12. Принцип Д’Аламбера.	10	2	2	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Тема 13. Принцип можливих переміщень.	10	2	2	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Тема 14. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа ІІ-го роду.	12	4	2	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Тема 15. Теорія удару.	10	2	2	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 2	**108**	**22**	**22**	**-**	**2**	**62**	**97**	**3**	**2**	**-**	**2**	**90**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**-**	**4**	**86**	**150**	**6**	**4**	**-**	**4**	**136**

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

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

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 контролями. 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. 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.

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=358
3. Інтернет-сторінка кафедри механіки на сайті НУ «Запорізька політехніка».
4. kafedra_mex@zntu.edu.ua