

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Механіка

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор (перший проректор)

26 серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 05 Теоретична механіка

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 Прикладна механіка

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Обладнання та технології ливарного виробництва

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Фізико-технічний, Інженерно-фізичний

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2021 рік

Робоча програма Теоретична механіка для студентів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 131 Прикладна механіка,
освітня програма (спеціалізація) Обладнання та технології ливарного виробництва

(назва освітньої програми (спеціалізації))

« », 2021 року - 15 с.

Розробники: Штанько Петро Костянтинович, канд. техн. наук, доцент,

Омельченко Ольга Станіславівна, ст. викладач

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

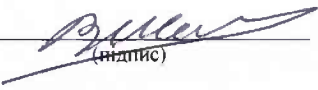
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри

«Механіка»

Протокол від «17» серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри «Механіка»

(найменування кафедри)

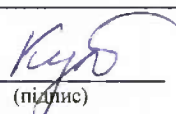
«17» серпня 2021 року  (Шевченко В.Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією Інженерно-фізичного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «19» серпня 2021 року № 1

«19» серпня 2021 року. Заступник голови  (Парахневич Є.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* Обладнання та технології ливарного виробництва

«20» серпня 2021 року. Керівник групи  (Кудін В.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

 2021 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 9	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і найменування)	<u>обов'язкова</u> (вибіркова)	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>131 Прикладна механіка (Обладнання та технології ливарного виробництва)</u> (код і найменування)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 270		2, 3-й	2, 3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 105 самостійної роботи студента – 165	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		60 год.	12 год.
		Практичні, семінарські	
		45 год.	8 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		165 год.	165 год.
		Індивідуальні завдання: 4 год.	
		Вид контролю: <i>екзамен, залік</i>	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40%

для заочної форми навчання – 8%

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: Метою оволодіння дисципліною „Теоретична механіка” є формування у студентів компетенцій в галузі вивчення загальних законів руху та рівноваги матеріальних тіл в такій ступені, щоб вони могли обирати необхідне технічне рішення, вміти пояснити принципи їх функціонування та вірно їх використовувати.

Завдання

- формування у студентів комплексних знань та практичних навичок в галузі теоретичної механіки;
- розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень, які використовуються в галузі, в рамках даної дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **інтегральну компетентність:** здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові компетентності:

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

очікувані програмні результати навчання:

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

РН2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми;

РН16. Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. СТАТИКА

Вступ. Система збіжних сил.

Тема 1. Предмет статички. Аксиоми статички. Механічні в'язі та їх реакції.

Тема 2 . Система збіжних сил.

Довільна плоска система сил.

Тема 3. Моменти сил, теорія пар.

Тема 4. Довільна плоска система сил.

Тема 5. Тертя.

***Тема 6.** Розрахунок плоских ферм.

Просторова система сил.

Тема 7. Просторова система сил.

Тема 8. Центр ваги.

Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА ТОЧКИ І ТВЕРДОГО ТІЛА.

Тема 9. Кінематика точки.

Тема 10. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.

Плоский рух тіла.

Тема 11. Плоскопаралельний рух твердого тіла.

Складний рух точки і твердого тіла.

Тема 12. Складний рух точки.

Тема 13. Складний рух твердого тіла.

Змістовий модуль 3. ДИНАМІКА ТОЧКИ.

Тема 14. Основні поняття і закони динаміки.

Тема 15. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.

***Тема 16.** Прямолінійні коливання точки.

***Тема 17.** Відносний рух точки.

Змістовий модуль 4. ДИНАМІКА СИСТЕМИ**Динаміка системи.**

Тема 18. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла.

Тема 19. Теорема про рух центра мас системи.

Тема 20. Теорема про зміну кількості руху точки і системи.

Тема 21. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.

Робота. Потужність. Енергія.

Тема 22. Робота сили. Потужність.

Тема 23. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.

***Тема 24.** Динаміка твердого тіла.

Принципи механіки.

Тема 25. Принцип Д'Аламбера.

Тема 26. Принцип можливих переміщень.

***Аналітична механіка.**

Тема 27. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.

***Теорія удару.**

***Тема 28.** Теорія удару.

Теми, які відмічено «», виносяться на самостійну проробку,
та рекомендуються в залежності від навчальних планів за спеціальністю.*

4. Структура навчальної дисципліни

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
Семестр 2												
Змістовий модуль 1. СТАТИКА												
Тема 1. Предмет статички. Аксиоми статички. Механічні в'язі та їх реакції.	2	2										
Тема 2. Система збіжних сил.	8	2				6	12	1	0,5		0,5	10
Тема 3. Моменти сил, теорія пар.	14	2	2			10	12,5	1	0,5		0,5	10
Тема 4. Довільна плоска система сил.	9,5	2	5		0,5	5	5					5
Тема 5. Тертя	12	2				10	11,25	1	0,25			10
*Тема 6. Розрахунок плоских ферм.	9	2	2			5	5,25		0,25			5
Тема 7. Просторова система сил.	18,5	4	4		0,5							
Тема 8. Центр ваги.	17	2				15	15					15
Разом за змістовим модулем 1	90	18	10		1	55	61	3	1,5		1	55
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА ТОЧКИ І ТВЕРДОГО ТІЛА..												
Тема 9. Кінематика точки.	9,5	2	2		0,5	5	12	1	0,25	0,25	0,5	10
Тема 10. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.	10	2	1			7	29	2	1,25	0,25	0,5	25
Тема 11. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	16,5	4	2		0,5	10						
Тема 12. Складний рух точки.	12	2				10						
Тема 13. Складний рух твердого тіла.	12	2				10						
Разом за змістовим	60	12	5		1	42	41	3	1,5	0,5	1	35

модулем 2												
Усього годин	150+2	30	15		2	103	102	6	3	1	2	90
Семестр 3												
Змістовий модуль 3. ДИНАМІКА ТОЧКИ.												
Тема 14. Основні поняття і закони динаміки.	6	2				4	18,5	1	1	0,5	1	15
Тема 15. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	10,5	2	4		0,5	4	5					5
*Тема 16. Прямолінійні коливання точки.	8	2	2			4	7	1	1			5
*Тема 17. Відносний рух точки	8	2	2			4	7	1	1			5
Разом за змістовим модулем 3	32,5	8	8		0,5	16	39,5	3		0,5	1	35
Змістовий модуль 4. ДИНАМІКА СИСТЕМИ												
Тема 18. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла	5	1	4			4	13,5	2		0,5	1	10
Тема 19. Теорема про рух центра мас системи.	5	1	2			2	10					10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 20. Теорема про зміну кількості руху точки і системи	8	2	2			4	21	1				20
Тема 21. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.	8,5	2	2		0,5	4						
Тема 22. Робота сили. Потужність.	8	2	2			4						
Тема 23. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.	10,5	2	4		0,5	4						
*Тема 24. Динаміка твердого тіла.	8	2				4						
Тема 25. Принцип	8	2	2			4						

Д'Аламбера.												
Тема 26. Принципи можливих переміщень	8	2	2			4						
Тема 27. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду	12,5	4	4		0,5	4						
Тема 28. Теорія удару.	8	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 4	87,5	22	22		1,5	42	44,5	3		0,5	1	40
Усього годин	120+2	30	30		5	58	87	6	3	1	2	75
Усього годин за курс	270	60	45		4	165	189	12	6	2	4	165

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1		
1	Система збіжних сил	
2	Моменти сил, теорія пар.	2
3	Довільна плоска система сил	5
4	Тертя	
5	Розрахунок плоских ферм.	2
6	Центр ваги	2
7	Кінематика точки.	2
8	Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.	
9	Плоскопаралельний рух твердого тіла.	2
10	Складний рух точки.	
11	Складний рух твердого тіла.	
Разом за семестр 1		15
Семестр 2		
1	Диференціальні рівняння руху точки	4
2	Коливання матеріальної точки. Відносний рух точки	2
3	Теорема про рух центра мас системи	2
4	Теорема про зміну кількості руху точки і системи	4
5	Теорема про зміну кінетичного моменту	2
6	Робота та потужність	2
7	Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи	2

8	*Диференціальні рівняння обертального і плоского рухів твердого тіла	4
9	Принцип Д'Аламбера	2
10	Принцип віртуальних переміщень	2
11	Загальне рівняння динаміки	2
12	Рівняння Лагранжа II роду	4
13	*Теорія удара	2
Разом за семестр 2		30
Разом за рік		45

7. Теми лабораторних занять

Семінарські заняття не передбачено.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 2		
1	Тема 1. Предмет статички. Аксиоми статички. Механічні в'язі та їх реакції.	
2	Тема 2. Система збіжних сил.	6
3	Тема 3. Моменти сил, теорія пар.	10
4	Тема 4. Довільна плоска система сил.	5
5	Тема 5. Тертя	10
6	* Тема 6. Розрахунок плоских ферм.	5
7	Тема 7. Просторова система сил.	
8	Тема 8. Центр ваги.	15
9	Тема 9. Кінематика точки.	5
10	Тема 10. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.	7
11	Тема 11. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	10
12	Тема 12. Складний рух точки.	10
13	Тема 13. Складний рух твердого тіла.	10
Разом за семестр 2		61
Семестр 3		
1	Тема 14. Основні поняття і закони динаміки.	4
2	Тема 15. Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування.	4
3	* Тема 16. Прямолінійні коливання точки.	4
4	* Тема 17. Відносний рух точки	4
5	Тема 18. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла	4

6	Тема 19. Теорема про рух центра мас системи.	2
7	Тема 20. Теорема про зміну кількості руху точки і системи	4
8	Тема 21. Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.	4
9	Тема 22. Робота сили. Потужність.	4
10	Тема 23. Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи.	4
11	*Тема 24. Динаміка твердого тіла.	4
12	Тема 25. Принцип Д'Аламбера.	4
13	Тема 26. Принцип можливих переміщень	4
14	Тема 27. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду	4
15	Тема 28. Теорія удару.	4
Разом за семестр 2		58
Разом за рік		165

9. Індивідуальні завдання

Виконання Розрахунково-графічних робіт по завданням з карток на теми п.6.

10. Методи навчання

1. Обов'язкові заняття: лекції та практичні заняття.
2. Дистанційне навчання здійснюється за допомогою платформи moodle.zp.edu.ua : <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=358>

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент повинен знати:

- основні відомості про поводження матеріалів у різних умовах навантаження;
- основні механічні характеристики матеріалів і методи їх визначення;
- основні методи розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій при різних зовнішніх впливах.

Студент повинен отримати практичні навички в галузях розрахунку споруд та конструкцій, складання математичних моделей фізичних об'єктів, визначення кінематичних та динамічних параметрів рухомого об'єкта.

Студент повинен вміти виконувати розрахунки нерухомих конструкцій, визначати основні кінематичні характеристики, складати та розв'язувати диференціальні рівняння руху фізичних об'єктів.

Згідно Додатку до постанови Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341 Національна рамка кваліфікацій та вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі вищої освіти повинні засвоїти :

РН1 вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

РН4 оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

РН9 знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми;

РН16 вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

12. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторна контрольна робота, захист РГЗ тощо.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи.

13. Критерії оцінювання

Модуль 1								
Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	100
30	20	10	20	10	10	50	50	

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Модуль 2									
Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума		
Змістовий модуль 3					Змістовий модуль 4			100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3		
20	30	20	30	40	25	10	25		

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Приклад для іспиту II семестр

Поточне тестування та індивідуальні завдання								РГЗ-1.1	РГЗ-1.2	Сума S1
Перший рубіжний контроль										
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль №2				Змістовий модуль № 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	25	25	100
5	5	10	5	5	5	10	5			
Другий рубіжний контроль								РГЗ-2.1	РГЗ-2.2	Сума S2
Змістовий модуль №4			Змістовий мо-		Змістовий модуль					

		дуль №5	№ 6				
T9	T10	T11	T7	T8	25	25	100
10	10	10	10	10			

$$S_{cp} = \frac{S_1 + S_2}{2} = 100$$

Приклад для і заліку III семестр

Поточне тестування та індивідуальні завдання								РГЗ-3.1	РГЗ-3.2	Сума S1
Перший (3) рубіжний контроль										
Змістовий модуль №7				Змістовий модуль №8				25	25	100
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21			
5	5	5	5	10	5	5	10			
Другий (4) рубіжний контроль								РГЗ 4.1	РГЗ-.42	Сума S2
Змістовий модуль №9				Змістовий модуль №10		Змістовий модуль № 11	Змістовий модуль № 12			
T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28				
10	5	5	5	5	15	5		25	25	100

$$S_{cp} = \frac{S_1 + S_2}{2} = 100$$

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінювання здійснюється по факту виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню курсу теоретичної механіки та виконання розрахунково-графічних робіт. За результатами двох рубіжних перевірок виконання робіт та

теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту або заліку за розкладом.

14. Методичне забезпечення

1. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Теоретична механіка». /Укл.: П.К. Штанько. – Запоріжжя: ЗДТУ, 2001. – 230 с. -100 екз.
2. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Теоретична механіка»./Укл.: П.К. Штанько, С.Г. Саксонов, І.В. Куляба, О.Д.Лутова. – Запоріжжя: ЗНТУ. 2003. – 325 с. – 100 екз.
3. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу «Теоретична механіка. Статика» для студентів механічних спеціальностей денної та заочної форм навчання. /Укл.: П.К. Штанько, І.І. Кузьменко, О.Д. Лутова, О.М. Поляков, Л.Ф. Дзюба. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 54 с. – 10 пр.
4. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу «Теоретична механіка. Динаміка» для студентів механічних спеціальностей денної та заочної форм навчання./Укл.: П.К. Штанько, О.В. Овчинников, І.І. Кузьменко, О.Д. Лутова, О.М. Поляков, Л.Ф. Дзюба. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 90 с., - 10 пр.
5. Контрольні завдання і методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу «Теоретична механіка. Кінематика» для студентів механічних спеціальностей денної та заочної форм навчання. /Укл.: П.К. Штанько, І.І. Кузьменко, О.Д. Лутова, О.М. Поляков, Л.Ф. Дзюба. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 82 с., - 5 пр.
6. Завдання і методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу «Теоретична механіка» для студентів немеханічних спеціальностей /Укл.: П.К. Штанько, О.Д. Лутова, І.І. Кузьменко, Л.Ф. Дзюба, О.В. Мазіна, О.С. Омельченко – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 58 с., - 5 пр.

15. Рекомендована література

Базова

1. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики: В 2-х т.: Учеб. Пособие для студ. вузов / Н.В. Бутенин, Д.Р. Лунц, Д.Р. Меркин. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теретической механики. (В 2-х ч. для гос. Ун-тов). Перераб. И доп. С.М. Тарга. Ч. 1-3. – М., «Наука», - 1973. – 467 с.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. / С.М. Тарг; 13-е узд. Стереотип. – М. Высш. Шк., 2001. – 416 с.
4. Мещерський І.В. Задачі по теоретической механике: учеб. Пособие для вузов. / Под ред.. В.А. Пальмова, Д.Р. Мерина. – 38-е узд. Стереотип. – СПб.: Лань, 2001. – 448 с. – (Ученики для вузов. Специальная література).
5. Штанько П.К., Шевченко В.Г., Омельченко О.С., Дзюба Л.Ф., Пасіка В.Р., Поляков О.М. Теоретична механіка. Навчальний посібник / за ред. Штанька П.К.- Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2021.- 464 с.
6. Павловський М.А. Теоретична механіка (укр.). Видавництво „Техніка”, Київ – 2002.-510 с.
7. Булгаков В.М. Теоретична механіка. Підручник. Видавництво „ЦУЛ”– 2017 – 640 с.

Допоміжна

1. Яблонский А.А., ред.. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике.: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд. Испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2003. – 384 с.
2. Яскілко М.Б. Збірник задач для розрахунково-графічних робіт з теоретичної механіки. – К.: Вища школа, 1999. – 362 с.
3. Бать М.И., Г.Ю. Джанилидзе, А.С. Кельзон. – 9-е изд. Перераб. – М.: Наука, 1990. – Том 1: Статика и кинематика. – 1990. – 670 с.
4. Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2019. – 228 с.
5. ДСТУ 30008-95. документація. Звіти у сфері науки і техніки. -/Держстандарт України. – Київ.

16. Інформаційні ресурси

1. <http://www.mon.gov.ua> – офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.
2. <http://www.zntu.edu.ua> – сайт Національного університету «Запорізька політехніка».
3. <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=358>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра _____ **«Механіка»** _____

(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

OK05 Теоретична механіка _____

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Обладнання та технології ливарного виробництва _____

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 131 Прикладна механіка _____

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія _____

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр _____

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

Механіка _____

(найменування кафедри)

Протокол №1 від 17 серпня 2021 р.

м. Запоріжжя 2021

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>OK05 Теоретична механіка (обов'язкова)</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Штанько Петро Костянтинович,</i> канд. техн. наук, доцент кафедри «Механіка» <i>Омельченко Ольга Станіславівна</i> старший викладач кафедри «Механіка»
Контактна інформація викладача	<i>Телефон кафедри: 258</i> <i>Штанько П.К.:</i> Телефон: 066-223-93-56 (viber) e-mail: petr.stanko@gmail.com <i>Омельченко О.С.</i> Телефон: 095-434-77-31 (viber) 097-362-53-53 (telegram) e-mail: omelchenko15@ukr.net
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>Ауд.181, 183, 174, 1а</i>
Обсяг дисципліни	<i>Загальна кількість годин – 270</i> <i>Лекції – 60, практичних -45, самостійна робота – 165, РГР – 2, вид контролю – екзамен.</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<i>Вивченню навчальної дисципліни «Теоретична механіка» передують вивчення таких дисциплін:</i> - <i>«Вища математика» (особливо знання про диференціальні рівняння, принципи інтегрування, векторна алгебра, геометрія, тригонометрія, вища алгебра)</i> - <i>«Фізика» (особливо розділ механіка)</i> <i>Здобуті при вивченні дисципліни «Теоретична механіка» знання є базовими для виконання професійних інженерних завдань</i>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Теоретична механіка вивчає найбільш загальні закони механічного руху, який визначається переміщенням одного матеріального об'єкта відносно іншого. Основні задачі вивчення дисципліни: - формування у студентів комплексних знань та практичних навичок з теоретичної механіки; розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень, використовуваних в галузі, в рамках даної дисципліни. Запланованими результатами навчання по дисципліні є знання, вміння, оволодіння та досвід діяльності, які характеризуються рівнем формування компетенцій. Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Загальні компетентності: -ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі загальних технічних понять, логічних аргументів, достовірних фактів та інженерних методик. ЗК 04. Здатність до навчання і оволодіння сучасними знаннями з високим рівнем автономності. ЗК 12. Правильне використання загально-наукової та спеціальної термінології Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: - ФК1. Здатність застосовувати систему фундаментальних знань (математичних, інженерних) для ідентифікації, формування і рішення технічних і технологічних проблем даної спеціальності	

ПК 1 Здатність використовувати базові теоретичні знання для вирішення професійних задач Програмні результати навчання: <i>Студент повинен:</i> знати: реакції в'язей, умов рівноваги плоскої та просторової систем сил, теорії пар сил; - кінематичних характеристик точки, окремих і загальних випадків руху точки і твердого тіла; - диференціальних рівнянь руху точки; - загальних рівнянь руху точки; - загальних теорем динаміки; - теорії удару. вміти: - виконувати дії з векторами, вміти вирішувати системи рівнянь алгебри, уміти користуватися стандартними комп'ютерними програмами; обчислювати похідні і інтеграли різних функцій. - використовувати математичні методи та моделі в технічних прикладах. очікувані програмні результати навчання: РН1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи; РН3) виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин; РН4) оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження; РН9) знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми; РН16) вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування;
4. Мета вивчення навчальної дисципліни Метою оволодіння дисципліною „Теоретична механіка” являється формування у студентів компетенцій у вивченні загальних законів руху та рівноваги матеріальних тіл в такому обсязі, щоб вони могли обирати необхідне технічне рішення, вміти пояснити принципи їх функціонування та вірно їх використовувати.
5. Завдання вивчення дисципліни Основні завдання вивчення дисципліни: - опанування студентами основних законів, теорем і принципів загальної механіки, які разом із загальнонауковим розвитком дають базу для вивчення таких предметів, як "Опір матеріалів", деталі машин, теорія машин та механізмів, а також спеціальних інженерних дисциплін. - формування у студентів комплексних знань та практичних навичок в галузі теоретичної механіки; - розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень в рамках даної дисципліни.
6. Зміст навчальної дисципліни Навчальна дисципліна складається з чотирьох змістових модулів по два на кожний семестр навчання. У лекційному курсі дисципліни розглядається 28 тем. Тем, помічені * виносяться до індивідуального вивчення студентами та рекомендуються в залежності від навчальних планів за спеціальністю. Загальний обсяг дисципліни 270 годин, або 9 кредитів.
7. План вивчення навчальної дисципліни Змістовий модуль 1. Статика <u>Вступ. Система збіжних сил.</u> Тема 1. Предмет статички. Аксиоми статички. Механічні в'язі та їх реакції. Тема 2 . Система збіжних сил. <u>Довільна плоска система сил.</u>

Тема 3. Моменти сил, теорія пар. **Тема 4.** Довільна плоска система сил. **Тема 5.** Тертя.
***Тема 6.** Розрахунок плоских ферм.

Просторова система сил.

Тема 7. Просторова система сил. **Тема 8.** Центр ваги.

Змістовий модуль 2. Кінематика точки і твердого тіла.

Тема 9. Кінематика точки. **Тема 10.** Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.

Плоский рух тіла.

Тема 11. Плоскопаралельний рух твердого тіла.

Складний рух точки і твердого тіла.

Тема 12. Складний рух точки. **Тема 13.** Складний рух твердого тіла.

Змістовий модуль 3. Динаміка точки.

Тема 14. Основні поняття і закони динаміки. **Тема 15.** Диференціальні рівняння руху точки та їх інтегрування. ***Тема 16.** Прямолінійні коливання точки. ***Тема 17.** Відносний рух точки.

Змістовий модуль 4. Динаміка системи

Динаміка системи.

Тема 18. Вступ в динаміку системи. Осьовий момент інерції твердого тіла. **Тема 19.** Теорема про рух центра мас системи. **Тема 20.** Теорема про зміну кількості руху точки і системи. **Тема 21.** Теорема про зміну моменту кількості руху точки і системи.

Робота. Потужність. Енергія.

Тема 22. Робота сили. Потужність. **Тема 23.** Теорема про зміну кінетичної енергії точки і системи. ***Тема 24.** Динаміка твердого тіла.

Принципи механіки.

Тема 25. Принцип Д'Аламбера. **Тема 26.** Принцип можливих переміщень.

***Аналітична механіка.**

Тема 27. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II-го роду.

***Теорія удару.** ***Тема 28.** Теорія удару.

Теми, які відмічено «», виносяться на самотійну проробку, та рекомендуються в залежності від навчальних планів за спеціальністю*

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Значення та задачі курсу. Об'єкти вивчення. Класифікація елементів конструкцій. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Класифікація зовнішніх сил. Визначення реакцій опор балок.	5
2	Внутрішні сили. Метод перерізів. Нормальні та дотичні напруження. ВСФ та їх визначення. Поняття про деформований стан матеріалу. Епюри.	5
3	Розтягнення і стиснення. Побудова епюр поздовжніх сил. Визначення напружень і деформацій. Закон Гука. Розрахунки на міцність і жорсткість. Врахування власної ваги.	5
4	Випробування матеріалів на розтягнення. Припустимі напруження. Розрахунки на міцність за припустимим напруженням. Вплив різних факторів на механічні властивості. Поняття про концентрацію напружень.	5
5	Статично невизначувані конструкції при розтягненні і стисненні. Розв'язання статично невизначуваних задач методом переміщень.	5
6	Основи теорії напруженого і деформованого стану. Напруження в точці. Закон парності дотичних напружень. Головні площадки і головні напруження. Лінійний, плоский та об'ємний стан. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія деформації.	5
7	Критерії міцності. Завдання теорій міцності. Класичні теорії міцності. Поняття про нові теорії міцності.	5
8	Зсув. Чистий зсув. Закон Гука, модуль пружності. Розрахунок на зріз. Залежність між E та G. Розрахунки болтових та клепоквих з'єднань.	5
9	Кручення. Побудова епюр крутних моментів. Напруження і деформації при крученні. Умови міцності та жорсткості. Концентрація напружень при крученні. Розрахунок валів на міцність і жорсткість.	5
10	Кручення стержнів некруглого перерізу (прямокутного, еліптичного, складеного з прямокутників). Розрахунок гвинтових циліндричних пружин.	5

11	Згинання. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів. Диференціальні залежності при згинанні, правила для побудови епюр Ox , і My . Принцип суперпозиції. Побудова епюр по площам. Врахування власної ваги. Розрахунок на міцність, концентрація напружень при згинанні.	5
12	Нормальні напруження при плоскому згинанні прямого стержня. Розрахунки на міцність по нормальним напруженням.	5
13	Дотичні напруження при згинанні. Формула Д.І. Журавського. Повний розрахунок балок на міцність. Балки змінного перерізу. Центр згинання.	5
14	Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень інтегруванням диференціального рівняння зігнутої осі балки.	5
15	Визначення переміщень у балках методом початкових параметрів.	5
16	Складний опір. Складне і косе згинання. Розрахунки на міцність. Згинання з розтягненням (стисненням).	5
17	Позацентрове розтягнення (стиснення) прямого бруса. Розрахунки на міцність. Ядро перерізу та його визначення.	5
18	Згинання з крученням. Загальний випадок складного опору (вали круглого перерізу). Розрахунки на міцність.	5
19	Плоскі криві бруси. Побудова епюр. Визначення напружень, розрахунки на міцність.	5
20	Розрахунок товстостінних циліндрів та тонкостінних оболонок. Розрахунок складених товстостінних циліндрів.	5
21	Робота зовнішніх та внутрішніх сил. Теорема про взаємність робіт і переміщень. Визначення переміщень методом Мора.	5
22	Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна. Формула Карнаухова для перемноження трапецій.	5
23	Статично невизначені системи. Основні поняття та визначення. Етапи розрахунку. Канонічні рівняння методу сил.	2
24	Багатопрольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів. Вплив неточного розміщення опор. Окремі випадки.	5
25	Стійкість стиснутих стержнів. Стійка та нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера. Вплив умов закріплення. Формула Ясинського для розрахунків за межами пропорційності. Про добір матеріалу і раціональних форм поперечних перерізів.	5
26	Поздовжньо-поперечне згинання. Наближений та точний спосіб розрахунку. Визначення допустимого навантаження.	5
27	Динамічні навантаження. Принцип Д'Аламбера. Розрахунки на міцність при поступальному та обертовому рухах.	5
28	Розрахунки при ударних навантаженнях (осьовому, згинальному та при крутінні). Механічні властивості матеріалів при ударі.	5
29	Пружні коливання, їх види. Власні та вимушені гармонійні коливання пружної системи з одним ступенем вільності, вплив в'язкого демпфування. Розрахунки на міцність. Резонанс, шляхи боротьби з ним.	3
30	Розрахунки при повторно-змінних навантаженнях. Явище втомленості матеріалів. Діаграма втомленості. Границя витривалості, вплив конструктивно-технологічних факторів. Розрахунки на міцність, концентрація напружень.	5
31	Температурні напруження. Вільне та стиснуте деформування полоси при впливі температур. Розрахунки на міцність при механічному і температурному навантаженні. Вплив температури на механічні властивості матеріалів.	5
32	Контактні напруження. Формули для визначення контактних напружень.	5
33	Розрахунки конструкцій за граничними станами. Розрахунки при розтягненні, крученні, згинанні. Схематизація діаграм напружень. Згинання до стану пластичного шарніру. Залишкові напруження.	5
34	Основи механіки руйнування. Основні поняття. Силкові критерії руйнування.	5
	Разом	165

Засвоєння тем дисципліни «**Теоретична механіка**» проводиться на підставі рекомендованої літератури, методичних вказівок до дисципліни, які розроблені викладачами кафедри «Механіка» і викладені в бібліотеці університету та інформації з Інтернету, а також в результаті її уточнення на консультаціях.

Дистанційне навчання здійснюється за допомогою платформи moodle.zp.edu.ua : <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=358> На цьому сайті розміщена методична література щодо виконання самостійних розрахункових робіт з теоретичної механіки.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Контрольні заходи – опитування студентів при захисті розрахунково-графічних робіт, проведення рубіжних контролів на 5 та 11 тижні учбового семестру, проведення семестрових заліків та екзаменів.

Максимальна сума оцінювання – 100 балів.

Ці бали дійсні у разі дотримання термінів виконання і захисту розрахунково-графічних та практичних робіт, відсутності пропусків лекційних та практичних занять. У разі відсутності студента на занятті оцінка знижується на 5 балів за кожен пропуск. У разі не виконання терміну захисту лабораторної або практичної роботи оцінка знижується на 10 балів за кожну роботу.

Консультативна допомога виконується згідно з графіком консультацій у продовж семестру, а також обов'язкові консультації для студентів заочного відділення в обсязі 2 години. На місяць

10. Політика курсу

Основи академічної доброчесності: студент не повинен давати приводу засумніватися викладачеві в самостійності виконання будь-якого завдання. Теоретичні матеріали, які були взяті з літератури або Інтернету повинні мати посилання на першоджерело.

Плагіат при виконанні завдання не допускається!