

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри загальноінженерних
дисциплін та обладнання

протокол № 2 від «02» вересня 20 19 р.

В.о. зав. кафедри


(підпис)

О.В. Омельченко

РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА»

Ступінь: бакалавр

Кількість кредитів ECTS 5

Розробник: Цвіркун Л.О.
к.п.н., старший викладач
кафедри загальноінженерних
дисциплін та обладнання

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
Семестр (осінній / весняний)	осінній
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість модулів	1
Лекції, годин	39
Практичні / семінарські, годин	26
Лабораторні, годин	-
Самостійна робота, годин	85
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	5
самостійної роботи студента	6,5
Вид контролю	екзамен

2. Програма дисципліни

Ціль – формування системи знань основних положень і принципів механіки, практичних навичок у процесі розв'язування задач теоретичної механіки й побудови розрахункових схем.

Завдання: ознайомити студентів з методами вивчення умов рівноваги і руху реальних фізичних об'єктів, які моделюються у вигляді матеріальної точки, твердого тіла і механічної системи; навчити студентів застосовувати знання основних понять та законів механік; довести майбутнім спеціалістам галузі важливість способів визначення кінематичних та динамічних характеристик механічних систем, твердих тіл та окремих точок тощо.

Предмет: вивчення основних положень і принципів теоретичної механіки.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

1. Сили та операції з силами.
2. Основні поняття і аксіоми статички.
3. Теорія пар сил.
4. Умови рівноваги систем сил.
5. Рівновага системи тіл.
6. Тертя.
7. Центр ваги.
8. Кінематика точки.
9. Поступальний і обертальний рух твердого тіла.
10. Плоскопаралельний рух твердого тіла.
11. Динаміка матеріальної точки.

12. Механічна система і сили, що діють на її складові.

13. Принцип Даламбера.

3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Статика твердого тіла					
Тема 1. Сили та операції з силами	10	2	2	-	6
Тема 2. Основні поняття і аксіоми статички	11	2	2	-	7
Тема 3. Теорія пар сил	10	2	2	-	6
Тема 4. Умови рівноваги систем сил	12	4	2		6
Тема 5. Рівновага системи тіл	10	2	2	-	6
Тема 6. Тертя	12	4	2	-	6
Тема 7. Центр ваги	14	4	2	-	8
Разом за змістовим модулем 1	79	20	14	-	45
Змістовий модуль 2. Кінематика точки і твердого тіла. Динаміка точки і системи					
Тема 8. Кінематика точки	10	2	2	-	6
Тема 9. Поступальний і обертальний рух твердого тіла	12	4	2	-	6
Тема 10. Плоскопаралельний рух твердого тіла	14	4	2	-	8
Тема 11. Динаміка матеріальної точки	10	2	2	-	6
Тема 12. Механічна система і сили, що діють на її складові	14	4	2	-	8
Тема 13. Принцип Даламбера	11	3	2		6
Разом за змістовим модулем 2	71	19	12	-	40
Усього годин	150	39	26	-	85

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Застосування аксіом статички. Проектування сил в площині.	2
2	Практичне заняття 2. Визначення сил реакції опор балки.	2
3	Практичне заняття 3. Визначення реакції опор плоскої рами.	2
4	Практичне заняття 4. Визначення рівноваги складеної конструкції.	2
5	Практичне заняття 5. Задачі на рівновагу просторової системи довільно розташованих сил.	2
6	Практичне заняття 6. Рівновага тіла при наявності тертя.	2
7	Практичне заняття 7. Визначити положення центру ваги площини плоского перерізу.	2
8	Практичне заняття 8. Визначення швидкості та прискорення точки за заданими рівняннями її руху	2
9	Практичне заняття 9. Визначення кінематичних характеристик точок і тіл при поступальному та обертальному русі.	2
10	Практичне заняття 10. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки	2
11	Практичне заняття 11. Застосування теореми про рух центра мас механічної системи.	2
12	Практичне заняття 12. Застосування теореми про зміну кількості руху точки.	2
13	Практичне заняття 13. Дослідження теореми про зміну кінетичної енергії точки і механічної системи.	2
Всього		26

5. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом.

6. Обсяги, зміст та засоби діагностики самостійної роботи

Вид та тема практичних занять	Кількість годин самостійної роботи	Зміст самостійної роботи	Засоби діагностики
Змістовий модуль 1. Статика твердого тіла			
1. Застосування аксіом статички. Проектування сил в площині	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (система збіжних сил, довільна плоска система сил, довільна просторова система сил, принцип приєднання та виключення еквівалентної нулю системи сил, правило паралелограма, геометричне додавання та розкладання сил, додавання двох сил, додавання системи сил), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: "Застосування аксіом статички. Проектування сил в площині".	Опитування, перевірка задач

2. Визначення сил реакції опор балки	7	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (в'язі та їх реакції, поняття реакції в'язі, активні сили, види в'язей та їх реакції, момент сили, момент сили відносно центра, властивості моменту сили, теорема про момент рівнодіючої системи збіжних сил (теорема Варіньона), момент сили відносно осі), необхідного для розв'язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3, 4, 5].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему "Визначення сил реакції опор балки".</p>	Опитування, перевірка задач
3. Визначення реакції опор плоскої рами	6	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (пара сил та момент пари, теорема про моменти сил пари, теорема про еквівалентність пар, що лежать в одній площині, теорема про еквівалентність пар у просторі, додавання пар сил, умови рівноваги пар в площині та в просторі), необхідного для розв'язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [4, 5].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему "Визначення реакції опор плоскої рами".</p>	Опитування, перевірка задач
4. Визначення рівноваги складеної конструкції	6	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (окремі випадки рівноваги системи сил, умови рівноваги просторової системи паралельних сил, умови рівноваги просторової системи збіжних сил, умови рівноваги довільної плоскої системи сил, умови рівноваги плоскої системи збіжних сил, умови рівноваги плоскої системи паралельних сил), необхідного для розв'язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [4, 5, 6].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему "Визначення рівноваги складеної конструкції".</p>	Опитування, перевірка задач
5. Задачі на рівновагу просторової системи довільно розташованих сил	6	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (рівновага системи тіл, нерухома опора - жорстке кріплення, системи статично визначені та невизначені, рівновага складеної конструкції (системи тіл), необхідного для розв'язування задач</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3].</p> <p>3. Підготовка до практичного завдання на тему "Задачі на рівновагу просторової системи</p>	Опитування, перевірка задач

		довільно розташованих сил”.	
6. Рівновага тіла при наявності тертя	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (закони тертя ковзання Кулона, реакція шорсткої в'язі, кут та конус тертя, тертя кочення), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [2, 3, 6]. 3. Підготовка до практичного завдання на тему “Рівновага тіла при наявності тертя”.	Опитування, перевірка задач
7. Визначити положення центру ваги площини плоского перерізу	8	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (центр паралельних сил, центр ваги твердого тіла, координати центрів ваги однорідних тіл, способи визначення координат центрів ваги тіл, центри ваги простіших фігур), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему “Визначити положення центру ваги площини плоского перерізу”.	Опитування, перевірка задач
Разом змістовий модуль 1	45		
Змістовий модуль 2. Кінематика точки і твердого тіла. Динаміка точки і системи			
8. Визначення швидкості та прискорення точки за заданими рівняннями її руху	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (координатний спосіб завдання руху точки, векторний спосіб завдання руху точки, природний спосіб завдання руху, швидкість точки, вектор швидкості точки, швидкість точки при координатному способі завдання руху, швидкість точки при природному способі завдання руху), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3, 4, 5]. 3. Підготовка до практичного завдання на тему “Визначення швидкості та прискорення точки за заданими рівняннями її руху”.	Опитування, перевірка задач
9. Визначення кінематичних характеристик точок і тіл при поступальному та обертальному русі	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (поступальний рух твердого тіла, обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі, закон обертального руху, кутова швидкість та кутове прискорення, рівномірне і рівнозмінне обертання, швидкості і прискорення точок тіла, що обертається), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [3, 4, 5]. 3. Підготовка до практичного завдання на тему “Визначення кінематичних характеристик	Опитування, перевірка задач

		точок і тіл при поступальному та обертальному русі”.	
10. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки	8	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (визначення плоскопаралельного руху, розкладання руху плоскої фігури на поступальний і обертальний, рівняння плоского руху тіла та його точок, визначення траєкторій точок при плоскопаралельному русі, визначення швидкостей точок при плоскопаралельному русі, теорема про проекції швидкостей точок тіла, визначення швидкостей точок за допомогою миттєвого центру швидкостей), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [5, 6].</p> <p>3. Підготовка до практичного завдання на тему “Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки”.</p>	Опитування, перевірка задач
11. Застосування теореми про рух центра мас механічної системи	6	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (аксіоми механіки Ньютона, диференціальні рівняння руху точки, диференціальні рівняння руху точки в векторній формі, диференціальні рівняння руху точки у натуральній формі), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 3, 6].</p> <p>3. Підготовка до практичного завдання на тему “Застосування теореми про рух центра мас механічної системи”.</p>	Опитування, перевірка задач
12. Застосування теореми про зміну кількості руху точки	8	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (визначення механічної системи, сили, що діють на механічну систему, маса системи та центр мас системи, момент інерції твердого тіла відносно осі, теорема про моменти інерції відносно паралельних осей, обчислення моментів інерції твердих тіл, центробіжні моменти інерції), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [3, 4, 5].</p> <p>3. Підготовка до практичного завдання на тему “Застосування теореми про зміну кількості руху точки”.</p>	Опитування, перевірка задач
13. Дослідження теореми про зміну кінетичної енергії точки і механічної системи	6	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (принцип Даламбера для матеріальної точки, дотична та нормальна сили інерції, принцип Даламбера для механічної системи, зведення сил інерції точок твердого тіла до найпростішого виду, поступальний рух, плоский рух, обертання</p>	Опитування, перевірка задач

		навколо осі, що проходить через центр мас тіла), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 5, 6]. 3. Підготовка до практичного завдання на тему "Дослідження теореми про зміну кінетичної енергії точки і механічної системи".	
Разом змістовий модуль 2	40		
Разом	85		

7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами навчання та компетентностями

Результати навчання	Компетентності							
	Інтегральна	Загальні		Спеціальні				
	ІК-1	ЗК 4	ЗК 8	ФК 1	ФК 2	ФК 4	ФК 6	ФК 7
1. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.	+	+	+					
2. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування».		+	+	+				
3. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.				+				
4. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень	+				+	+		
5. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування						+	+	+

8. Методи викладання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота (розв'язування задач).

9. Методи оцінювання

Екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру

№ теми практичного заняття	Вид роботи/бали					
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних та практичних питань теми	Індивіду- альне завдання	ПМК	Сума балів
Змістовий модуль 1						
Тема 1			1	1		2
Тема 2			1	2		3
Тема 3			2	1		3
Тема 4			2	1		3
Тема 5			1	2		3
Тема 6			2	1		3
Тема 7			1	2	5	8
Разом змістовий модуль 1			10	10	5	25
Змістовий модуль 2						
Тема 1			2	2		4
Тема 2			1	1		2
Тема 3			2	2		4
Тема 4			1	2		3
Тема 5			2	1		3
Тема 6			2	2	5	9
Разом змістовий модуль 2			10	10	5	25
Разом						50

Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами екзамену та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	3, «задовільно»
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

11. Методичне забезпечення

Електронний конспект лекцій, методичні вказівки з вивчення дисципліни, навчальна та наукова література.

11. Рекомендована література

Основна

1. Черниш О. М., В. Яременко М.Г. Теоретична механіка. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 760 с.
2. Гайдайчук В.В., Гонтарь М.Г. Теоретична механіка. Загальні принципи механіки. – К.: КНУБА, 2018. – 260 с.
3. Дмитриченко М.Ф., Гончар М.О. Теоретична механіка. – К.: НТУ, 2018. – 364 с.
3. Булгаков В.М. Теоретична механіка. – К.: Центр навчальної літератури, 2017. – 640 с.
4. Кузьо І.В., Шпачук В. П., Цідило І. В. Теоретична механіка. – Харків : Фоліо, 2017. – 780 с.
5. Зінько Я. А., Кузьо І. В. Збірник задач з теоретичної механіки. Частина І: Статика. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2015. – 88 с.
6. Векерик В., Кузьо І., Левчук К. Теоретична механіка. Статика: підручник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 325 с.

Допоміжна

1. Березін Л.М., Кошель С.О. Теоретична механіка. К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 218 с.
2. Бережницький, Б. С. Теоретична механіка : метод. вказівки / Б. С. Бережницький. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 31 с.
3. Апостолук О.С., Воробйов М.В. Теоретична механіка: Збірник задач. – К.: Техніка, 2011. – 400 с.