

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Навчально-науковий інститут муніципального управління  
та міського господарства  
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту муніципального управління  
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Теоретична механіка»**

**за спеціальністю:** 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**спеціалізації:** «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**інститут:** навчально-науковий інститут муніципального управління  
та міського господарства

Робоча навчальна програма з дисципліни “ **Теоретична механіка**” складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю 151»Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» за денною(заочною) формою навчання.

Розробники: Медведєв Микола Георгійович, д.т.н., професор, завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики, Юсипів Тарас Васильович, старший викладач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

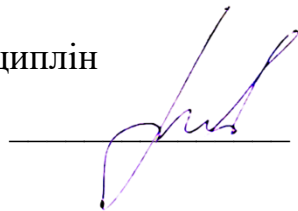
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол № 1 від 28 серпня 2019 року

Завідувач кафедри

Загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.



, 2019 рік  
, 2019 рік

## 1. Програма навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення загальних законів механічного руху матеріальних тіл і методи для вирішення питань, пов'язаних з цим рухом.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Теоретична механіка» спирається на знання курсів з вищої математики та фізики і є базовою для вивчення всіх без винятку професійно-орієнтованих дисциплін електромеханічного профілю, прикладної механіки, опору матеріалів, теорії автоматичного керування та інших.

### **Мета та завдання навчальної дисципліни:**

Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретична механіка» є ознайомлення студентів із загальними законами механічного руху, які лежать в основі теорії всіх інших механічних дисциплін: механіки твердих тіл, що деформуються, гідромеханіки, теорії механізмів і машин, будівельної механіки, опору матеріалів тощо.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теоретична механіка» є виробити у студентів вміння та навички при розв'язуванні задач практичного спрямування, використовуючи основні закони теоретичної механіки.

Згідно з вимогами освітньо-професійного програми здобувачі вищої освіти повинні:

*знати:*

- основні поняття, закони руху та методи дослідження, загальні для всіх областей механіки;

- методику визначення сил, що діють в механічних системах тіл;
- методи визначення умов рівноваги тіла та механічної системи тіл;
- методи кінематичного аналізу різних видів механічного руху;
- методи рішення задач по визначенню траєкторій руху механічних тіл;
- основні положення руху тіл змінної маси і динаміки космічного польоту;
- основи елементарної теорії удару.

*вміти:*

- визначити сили, які діють на ланки механізмів та різноманітні тіла;

- визначити умови рівноваги механічних систем тіл;
- виконувати розрахунок траєкторії руху механічного тіла при заданих силах;
- визначити сили, які діють на тіло, при заданому законі руху;
- розрахувати ударні навантаження.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів ECTS -3,5	Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування	За вибором	
	Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології		
Кількість розділів -3	Спеціалізація: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	Рік підготовки	
		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 210		3-й	3-й
		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	16 год.	4 год.
		Семінарські	
		-	-
		Практичні	
		14 год.	6 год.
		Вид контролю:	
		залік	

### 3 Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	сем.	С. р.		л	п	сем.	С. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Розділ 1. Статика</b>										
Тема 1. Початкові положення статичної системи і складання сил	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 2. Момент сили відносно центру і приведення системи сил до даного центру.	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Розділ 2. Кінематика</b>										
Тема 3. Кінематика точки.	7	1	1	-	5	7,5	0,25	0,25	-	7
Тема 4. Поступовий та обертальний рух твердого тіла.	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 5. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 6. Складний рух точки.	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 7. Складний рух твердого тіла.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>33,5</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>-</b>	<b>31</b>
<b>Розділ 3. Динаміка</b>										
Тема 8. Закони динаміки.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 9. Диференціальні рівняння руху точки.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 10. Загальні теореми динаміки точки.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 11. Прямолінійні коливання точки.	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 12. Введення в динаміку системи	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 13. Теорема про рух центру мас системи	7	1	1	-	5	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 14. Теорема про зміну кількості руху системи.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 15. Теорема про зміну моменту кількості руху системи	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 16. Теорема про зміну кінетичної енергії системи.	6	1	1	-	4	6,5	0,25	0,25	-	6
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>57</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>39</b>	<b>58,5</b>	<b>2,25</b>	<b>2,25</b>	<b>-</b>	<b>54</b>
Залік										
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>73</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>97</b>

#### **4. Плани практичних занять**

##### **Тема 1. Початкові положення статички і складання сил**

###### *Практичне заняття 1*

Геометричний спосіб складання сил. Рішення задач по визначенню умов рівноваги системи сил ,що сходяться.

**Тема 2. Момент сили відносно центру і приведення системи сил до даного центру.**

###### *Практичне заняття 2*

Рішення задач по визначенню рівноваги плоскої системи сил. Задачі на тертя та центр ваги.

##### **Тема 3 Кінематика точки**

###### *Практичне заняття 3*

Рішення задач по визначенню швидкості та прискорення точки. Визначення дотичного і нормального прискорень точки. Аналіз частих випадків руху точки.

##### **Тема 4. Поступовий та обертальний рух твердого тіла.**

###### *Практичне заняття 4*

Визначення швидкостей і прискорень точок тіла при поступовому та обертальному руху твердого тіла. Визначення швидкостей і прискорень точок плоскої фігури.

##### **Тема 5 Плоско-паралельний рух твердого тіла**

###### *Практичне заняття 5*

Визначення швидкостей точок плоскої фігури. Визначення прискорень точок плоскої фігури.

##### **Тема 6. Складний рух точки**

###### *Практичне заняття 6*

Розв'язування задач відносного, абсолютного та переносного руху точки

##### **Тема 7. Складний рух твердого тіла.**

###### *Практичне заняття 7*

Розв'язування задач складання обертання навколо двох паралельних вісей, навколо вісей що перетинаються.

**Тема 8. Закони динаміки.***Практичне заняття 8*

Розв'язування задач динаміки матеріальної точки.

**Тема 9 Диференційні рівняння руху точки***Практичне заняття 9*

Розв'язок прямої та зворотної задач динаміки, диференційних рівнянь руху точки.

**Тема 10. Загальні теореми динаміки точки***Практичне заняття 10*

Визначення кількості руху точки, імпульсу сили, роботи сили, розрахунок міцності.

**Тема 11. Прямолінійні коливання точки***Практичне заняття 11*

Розрахунок затухаючих коливань, визначення резонансу.

**Тема 12. Введення в динаміку системи***Практичне заняття 12*

Визначення моменту інерції тіла відносно вісі, відцентрових моментів інерції, визначення центра мас.

**Тема 13. Теорема про рух центру мас системи***Практичне заняття 13*

Розв'язок диференційних рівнянь руху системи, задач збереження руху центру мас

**Тема 14. Теорема про зміну кількості руху системи***Практичне заняття 14*

Визначення кількості руху системи, розв'язок задач для тіл змінної маси, рух ракети.

**Тема 15. Теорема про зміну моменту кількості руху системи***Практичне заняття 15*

Визначення моменту кількості руху системи, збереження головного моменту кількості руху.

## **Тема 16. Теорема про зміну кінетичної енергії системи**

### *Практичне заняття 16*

Визначення кінетичної енергії системи, потенційної енергії, збереження механічної енергії.

### **5. Завдання самостійної роботи**

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни. Контроль знань з питань, що винесені на самостійне опрацювання, здійснюються на практичних, лабораторних заняттях, контрольних роботах та заліках і іспитах.

#### **Перелік завдань, що винесені на самостійне вивчення:**

1. Початкові положення статички – [1 ],с.9-11
2. Зв'язки та їх реакції - [1 ],с. 15-18
3. Складання сил -[1 ],с. 18-25
4. Момент сили відносно центру-[1 ],с. 31-33
5. Теорема про момент рівнодіючої. -[1 ],с. 38-40
6. Теорема ковзання и кочення. -[1 ],с. 64-72
7. Центр тяжіння-[1 ],с. 86-94
8. Способи завдання руху точки. -[1 ],с. 96-98
9. Вектор швидкості. -[1 ],с.99-100
10. Вектор прискорення. -[1 ],с.100-102
11. Дотичне і нормальне прискорення. -[1 ],с.108-110
12. Поступовий рух. -[1 ],с.117-118
13. Обертальний рух. -[1 ],с.119-122
14. Плоскопаралельний рух. -[1 ],с.127-128
15. Миттєвий центр швидкостей. -[1 ],с.131-136
16. Теорема про складання швидкостей-[1 ],с.156-159
17. Теорема про складання прискорень. -[1 ],с.160-163
18. Складання поступового руху.- [1 ],с.169-170
19. Складання обертань навколо паралельних вісей.- [1 ],с.170-171
20. Закони динаміки.- [1 ],с.181-183



21. Основні види сил.- [1 ],с.184-185
22. Диференційні рівняння руху точки.- [1 ],с.186-187
23. Рішення прямої і обертальної задач динаміки-[1 ],с.187-195
24. Кількість руху точки.- [1 ],с.201-202
25. Теорема про зміни кількості руху точки.- [1 ],с.202-203
26. Теорема про зміни моменту кількості руху точки.- [1 ],с.204-206
27. Вільні коливання.- [1 ],с.232-237
28. Затухаючі коливання.- [1 ],с.238-240
29. Вимушені коливання.- [1 ],с.241-249
30. Центр мас системи.- [1 ],с.264-265
31. Момент інерції тіла відносно вісі.- [1 ],с.265-267
32. Диференційні рівняння руху системи.- [1 ],с.273-275
33. Закон збереження руху центру мас.- [1 ],с.276-277
34. Теорема про зміни кількості руху.- [1 ],с.281-282
35. Закон збереження руху центру мас.- [1 ],с.283-286
36. Головний момент кількості руху.- [1 ],с.290-293
37. Теорема моментів.- [1 ],с.294-295
38. Теорема про зміни кінетичної енергії системи.- [1 ],с.307-309
39. Закон збереження механічної енергії системи.- [1 ],с.320-332

### **7.Методи навчання та контролю**

У ході навчання використовуються такі методи навчання такі як: словесні, наочні, практичні, проблемне та контекстне навчання, а також методи контролю - усне та письмове опитування, практична перевірка, тестовий контроль.

Для активізації процесу навчання передбачається використання таких методик:

1. Проведення додаткових консультацій для малих груп найбільш проблемних студентів по поглибленню знань в певних розділах.

- 2.Застосування комп'ютерних технологій для проведення лабораторних досліджень.

Для підтримки уваги і інтересу студентів важливо повідомляти студентам про цікаві події і факти з історії розвитку науки, пов'язані з темою заняття.

Важлива роль в процесі навчання відводиться семінарам-дискусіям, на яких учасники навчаються формулювати і вмотивовувати свої думки, вчать оцінювати позиції інших людей, аналізувати і критично оцінювати власні погляди

### **8.Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю**

1. Статика. Основні поняття статички.
2. Аксиоми статички.
3. Що являє собою матеріальне тіло.
4. Які стани може мати тіло.
5. Охарактеризуйте систему сил.
6. У чому полягає розкладання сил на дві складові.
7. В'язі та їх реакція.
8. Напрямок реакції основних видів зв'язків.
9. Для чого призначенні основні задачі статички.
10. Охарактеризуйте плоску систему збіжних сил (ПСЗС).
11. Як знаходиться рівнодіюча ПСЗС.
12. Охарактеризуйте плоску систему довільно розміщених сил (ПСДРС).
13. Що називається парою сил.
14. Охарактеризуйте систему пар сил.
15. Які властивості має пара сил.
16. У чому полягає правило знаків моменту.
17. Які ви знаєте методи зведення ПСДРС.
18. Які властивості має ПСДРС.
19. Охарактеризуйте просторову систему довільно розміщених сил (ПСДРС).
20. У чому полягає теорема ПСДРС.
21. Центр паралельних сил і центр ваги.
22. Які методи є для знаходження центру ваги.
23. Кінематика. Основні поняття кінематики.
24. Способи завдання руху точки.
25. Швидкість точки.
26. Прискорення точки у прямолінійному та криволінійному русі.
27. Види руху точки залежно від прискорення.

28. Найпростіші рухи твердого тіла.
29. Характеристики обертального руху.
30. Види обертального руху.
31. Поступальний рух. Теорема поступального руху.
32. Динаміка. Основні поняття і аксіоми.
33. Метод кінетостатики (принцип Д'Аламблера).
34. Сили інерції у криволінійному русі.
35. Теореми динаміки матеріальної точки.
36. Основи динаміки системи матеріальної точки.
37. Умови відносного спокою.
38. У чому суть кінетичної енергії. Теорема кінетичної енергії.
39. У чому суть механічної енергії.
40. Основне рівняння динаміки відносного руху матеріальної точки.

## 9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Для заліку

Поточний контроль																Підсумковий контроль	Сума
Розділ 1		Розділ 2					Розділ 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	40	100
4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	відмінне виконання
80-89	добре	B	вище середнього рівня
75-79		C	загалом хороша робота
66-74	задовільно	D	непогано
60-65		E	виконання відповідає мінімальним критеріям
30-59	незадовільно	FX	необхідне перескладання
0-29		F	необхідне повторне вивчення курсу

## 10. Рекомендована література

### Основна:

1. Аркуша А.И.Руководство к решению задач по теоретической механике. – М.: Высшая школа. – 1976. – 183 с.
2. Ердеді О.О., Аникін Ш.В., Медведєв Ю.О., Чуйков О.С. Технічна механіка. – К.: Вища школа – 1983. – 243 с.
3. Мовнин М.С., Израелит А.Б., Рубашкин А.Г. Основы технической механики. – Л.: Машиностроение. – 1990. – 205 с.
4. Павловский М.А. Теоретична механіка. – Київ: Техніка. – 2002. – 512 с.
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа. – 2003. – 416 с.;
6. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. – Санкт-Петербург: Лань. – 2001. – 448 с.
7. Яблонский А. А. Сборник заданий по теоретической механике. – М.: Интеграл-пресс. – 2006. – 382 с.
8. Яблонський А.А. Курс теоретической механики: В 2 т. М.: Высш. шк. – 2006. – Т.2. – 430 с.

### Додаткова:

1. Бугаєнко Г.О. Курс теоретичної механіки. – К., 1968. – 367 с.
2. Кильчевский Н.А., Ремизова Н.И., Кильчевская Е.Н. Основы теоретической механики.– К, 1986. – 295 с.
3. Кузьо І. В., Ванькович Т.-Н. М., Зінько Я. А., Смерека І. П.. Теоретична механіка. Кінематика. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. – 2007. – 188 с.
4. Цасюк В.В. Теоретична механіка: Навчальний посібник . – К.: ЦУЛ, 2004. – 402 с.