МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра інженерної механіки та технології машинобудування

Код РНПД

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретична механіка II

Theoretical mechanics II

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

тип дисципліни вибіркова

мова(и) викладання українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка ІІ»

«15» січня 2024 року. – 11 с.

Розробник:

Галинкін Ю.М., доцент без вченого звання кафедри інженерної механіки та технології машинобудування, канд. техн. наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка ІІ» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 6 від «17» 01 2024 р.

Завідувач кафедри Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка ІІ» розглянуто Навчально-методичною радою машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 5 від «18» січня 2024 р.

Голова Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка ІІ» погоджено з навчальним відділом

Начальник Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка ІІ» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 2 від «27» 03 2024 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 5
3. Передумови для вивчення дисципліни 5
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 8
7. Форми поточного та підсумкового контролю 9
8. Критерії оцінювання результатів навчання 10
9. Рекомендовані джерела інформації 11

ВСТУП

Анотація

Теоретична механіка вивчає рух матеріальних тіл та силову взаємодію між тілами. Механіка охоплює цілий комплекс дисциплін без яких неможливо вирішати найскладніші проблеми техніки та технології, що постійно виникають у зв'язку з розвитком нових видів виробництва і нових технічних засобів. Їх вже не можна розв'язати на основі одних тільки дослідних даних, для цього потрібно моделювання на основі попереднього точного розрахунку і наукового передбачення, що спирається на глибокі знання законів і принципів теоретичної механіки. Так перед цією наукою практика безперервно ставить задачі в галузі пружності та пластичності, міцності та стійкості, несучої здатності конструкцій.

Класичний курс теоретичної механіки містить розділи статики, кінематики та динаміка та не може бути повною мірою викладений за один семестр. Навчальна дисципліна Теоретична механіка ІІ охоплює більш поглиблено розділ кінематики, в порівнянні з дисципліною Теоретична механіка І, а також містить в собі розділ динаміки.

Теоретична механіка ІІ є також основою загально інженерних дисциплін, таких як опір матеріалів, будівельна механіка, деталі машин, гідромеханіка, аеромеханіка, теорія машин та механізмів тощо. Програма має прикладну спрямованість для спеціальності 135 «Суднобудування».

Ключові слова: Точка, тіло, швидкість, прискорення, сила, маса.

Abstract

Theoretical mechanics studies the motion of material bodies and the force interaction between bodies. Mechanics covers a whole range of disciplines without which it is impossible to solve the most complex problems of technology and technology, which constantly arise in connection with the development of new types of production and new technical means. They can no longer be solved on the basis of experimental data alone, this requires modeling on the basis of preliminary accurate calculation and scientific prediction, based on deep knowledge of the laws and principles of theoretical mechanics. Thus, before this science, practice continuously poses problems in the field of elasticity and plasticity, strength and stability, load-bearing capacity of structures.

The classical course in theoretical mechanics contains sections on statics, kinematics and dynamics and cannot be fully taught in one semester. The discipline Theoretical Mechanics II covers in more depth the section of kinematics, in comparison with the discipline Theoretical Mechanics I, and also includes a section of dynamics.

Theoretical Mechanics II is also the basis of general engineering disciplines, such as resistance of materials, structural mechanics, machine parts, hydromechanics, aeromechanics, theory of machines and mechanisms, and so on. The program has an applied orientation for the specialty 135 "Shipbuilding".

Keywords: Point, body, speed, acceleration, force, mass.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів -5</td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів –1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="6"></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено</td><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин 150</td><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3;

самостійної роботи студента – 7;</td><td rowspan="5">Освітній рівень:

перший (бакалаврський)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: не передбачено</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="3">Форма контролю: тестування</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Ознайомити студентів з основними положеннями, методами, принципами фундаментальної науки – механіки в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціальності 135 суднобудування, формування уявлення студентів про механічну взаємодію об’єктів, розвиток компетентностей, необхідних для розв’язання складних спеціалізованих задач:

- здатність виконувати розрахунки;
- здатність до практичного використання універсальних і спеціалізованих систем автоматизованого проектування (Computer-Aided Design – CAD);

3. Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення теоретичної механіки базується на таких розділах вищої математики, як векторна алгебра, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння та теорія поля, теоретична механіка-І; нарисна геометрія, інженерна графіка, інформатика.

Використовується розділ фізики «Механіка» шкільного курсу.

4. Очікувані результати навчання

Формування розуміння студентами основних принципів механічної інженерії (механіки твердого тіла, механіки рідини і газу) відповідно до спеціалізації 135 суднобудування:

- показати місце та значення теоретичної механіки серед інших наук;
- ознайомити студентів з основними поняттями та законами механіки;
- навчити вирішувати прикладні завдання графічними та аналітичними методами
- навчити використовувати для вирішення прикладних завдань механіки сучасні цифрові технології.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Кінематика твердого тіла та динаміка

Змістовий модуль 1 Змістовий модуль 1 Кінематика твердого тіла та складний рух

Тема 1. Кінематика твердого тіла [2], стр. 397-477; [4], стр. 926-1040; [5], стр. 81-87.

Тема 2. Складний рух точки та твердого тіла [2], стр. 480-514; [4], стр. 1172-1280; [5], стр. 87-96.

Змістовий модуль 2 Динаміка.

Тема 3. Динаміка матеріальної точки [1], стр. 13-25; [3], стр. 13-29; [4], стр. 1115-1192.

Тема 4. Динаміка системи точок [1], стр86-114; [3], стр. 148-204; [6], стр. 124-128.

Тема 5. Загальні теореми динаміки [1], стр. 115-142; [3], стр. 110-116; [6], стр. 128-130.

Тема 6. Теорема про кінетичну енергію [1], стр.154-186; [3], стр. 162-164; [6], стр. 192-202.

Тема 7. Динаміка твердого тіла [1], стр. 222-237; [3], стр. 220-283; [4], стр. 1192-1279.

Тема 8. . Аналітична механіка[1], стр. 273-290; [3], стр. 378-430; [4], стр. 1350-1377.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Модуль 1 Кінематика та динаміка										
Змістовий модуль 1 Кінематика твердого тіла та складний рух										
Тема 1. Кінематика твердого тіла	30	5	5	-	20	15	1	1	-	13
Тема 2 Складний рух точки та твердого тіла	30	5	5	-	20	15	1	1	-	13
Разом за змістовим модулем 1	60	10	10	-	40	30	2	2	-	26

Змістовий модуль 2 Динаміка										
Тема 3. Динаміка матеріальної точки	14	3	3	-	8	16	2	2	-	14
Тема 4. Динаміка системи точок	14	3	3	-	8	16	2	2	-	14
Тема 5. Загальні теореми динаміки	14	3	3	-	8	14	-	-	-	14
Тема 6. Теорема про кінетичну енергію	14	3	3	-	8	14	-	-	-	14
Тема 7. Динаміка твердого тіла	15	3	3	-	8	14	-	-	-	14
Тема 8. Аналітична механіка	15	5	5		10	16	-	-	-	16
Разом за змістовим модулем 2	90	20	20	-	50	90	4	4	0	86
Разом за курсом	**150**	**30**	**30**	-	**90**	**150**	**6**	**6**	0	**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематичне дослідження руху плоского багатоланкового механізму. Визначення швидкостей ланок методом МЦШ, методом плану швидкостей. Визначення прискорень ланок механізму методом плану прискорень та методом МЦП	10/5
2	Інтегрування диференціальних рівнянь матеріальної точки, що знаходиться під дією постійних сил.	10/5
3	Застосування теореми про зміну кінетичної енергії до вивчення руху механічної системи	10/5
	Разом	30

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	26
2	Підготовка до використання аналітичних та графічних комп'ютерних систем	15	40
3	Підготовка до виконання розрахунково-графічних завдань	45	60
4	Підготовка до підсумкового модульного контролю	15	12
	Разом	**90**	**138**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методами навчання, що використовуються при викладанні данної дисципліни:

• лекція;

• виконання практичних завдань;

• ілюстрування.

Альтернативно можуть застосовуватися такі методи навчання:

• пояснювально-ілюстративний;

• репродуктивний метод.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

• Розрахункові та розрахунково-графічні роботи;

• підсумковий контроль;

• презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

• студентські презентації та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки залікової роботи в кінці курсу. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 0 балів до 90 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, виконання завдань та інше).

Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку, який проводиться у формі тестування. Заліковий тест складається з десяти питань. Максимальна кількість балів за кожне питання дорівнює одному.

Поточний контроль проводиться на практичному занятті за результатами виконання розділів розрахунково-графічного завдання. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт. ***

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання*

Розрахункові роботи	**Критерії оцінювання**
30	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином. Студент може захистити отримані результати, вільно володіє матеріалом.
25	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином.
20	Робота виконана не у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином.
15	Робота виконана не у встановлений термін. Виконані всі складові. Відсутня перевірка(або задача вирішена одним способом). Оформлена належним чином.
10	Робота виконана не у встановлений термін. Не виконані окремі розділи роботи. Відсутня перевірка(або задача вирішена одним способом). Оформлена належним чином.
5	Робота виконана не у встановлений термін. Не виконані окремі розділи роботи. Відсутня перевірка(або задача вирішена одним способом). Не оформлена належним чином.
0	Студент не виконав розрахунково-графічне завдання.

Підсумковий модульний контроль у форму тестування (денна форма)

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	**Заочна форма**
Виконання розрахунково-графічних завдань	3х30 бали = 90 балів	3х30 балів =90 балів
Підсумковий модульний контроль	10 балів	10 балів
Всього	**100**	**100**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	Т1 Т2	Розрахунково-графічна робота №1	30	Розрахунково-графічна робота №1	30
ЗМ2	Т3 Т4 Т5	Розрахунково-графічна робота №2	30	Розрахунково-графічна робота №2	30
	Т6 Т7 Т8	Розрахунково-графічна робота №3	30	Розрахунково-графічна робота №3	30
ПМК		Тест	10	Тест	10
Сума			**100**		**100**

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бондаренко, А.А. Теоретична механіка: Підручник: У 2 ч. – Ч. 1: Статика. Кінематика [Текст] / А.А. Бондаренко, О.О. Дубінін, О.М. Переяславцев. – 2004. –К.: Знання. – 599 с.

2. Бондаренко, А.А. Теоретична механіка: Підручник: У 2 ч. – Ч. 2: Динаміка [Текст] / А.А. Бондаренко, О.О. Дубінін, О.М. Переяславцев. – 2004. –К.: Знання. – 590 с.

3. Beer, P.B. Vector mechanics for engineers: Statics and dynamics [Текст] / P.B. Beer, E. R. Johnston Jr., D. F. Mazurek, B. P. Self . – 2013. – New York: McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc. – 1397 P.

4. Ткач, М.Р. Розрахункові роботи з теоретичної механіки. Аналітичне та комп'ютеризоване рішення: у 2 ч. Частина 1. Статика. Кінематика [Текст] / М.Р. Ткач, С.О. Моргун, А.С. Познанський. – 2019. – Миколаїв:НУК. – 202 С.

Допоміжна

1. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки. Частина II. Кінематика / М. Р. Ткач, О. М. Вялько, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 42 с.

2. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки на базі системи Mathcad. Частина II. Кінематика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 55 с.

3. Короткий довідник з теоретичної механіки (статика) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2010. Електронне видання комбінованого використання.

4. Короткий довідник з теоретичної механіки (кінематика) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2011. Електронне видання комбінованого використання .

5. Короткий довідник з теоретичної механіки (динаміка точки) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2012. Електронне видання комбінованого використання.

6. Теоретична механіка. Кінематика (ілюстративні матеріали для студентів і студентів-іноземців) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2011.

7. Методичні вказівки «Динаміка матеріальної точки (ілюстративні матеріали для студентів і студентів-іноземців)» / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2012.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-223-classical-mechanics-ii-january-iap-2017/lecture-notes/
2. https://www.twirpx.com/files/science/mechanics/termech/
3. http://www.nuos.edu.ua/applicants/specialties/26/298/
4. http://imtm-nuk.com.ua/