

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра механіки і конструювання машин

(повна назва кафедри)

Т747



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ТЕОРІЯ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

Theory of Machines and Mechanisms

рівень вищої освіти перший, бакалаврський
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська
українська/англійська

Миколаїв – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

14 Електрична інженерія

(шифр і назва)

спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

(шифр і назва)

освітня програма Двигуни внутрішнього згоряння

(вказуються повна назва освітньої програми)

«__» _____ 2021 року. – __ с.

Розробники: Тарасенко Олександр Іванович, к.т.н., доцент

Микитюк Вадим Євгенович, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Двигуни внутрішнього згоряння»

к.т.н., професор

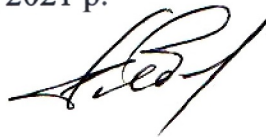


Юрій МОШЕНЦЕВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Деталі машин» розглянуто на засіданні кафедри механіки і конструювання машин

Протокол № 7 від «27» квітня 2021 р.

Завідувач кафедри



Олексій ПОПОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» розглянуто Методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 8 від «13» травня 2021 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від «23» червня 2021 р.

Голова НМР НУК



Євген ТРУШЛЯКОВ

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	12
10. Рекомендовані джерела інформації.....	13

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Теорія машин і механізмів» є важливим компонентом підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Двигуни внутрішнього згоряння». Курс охоплює основні принципи роботи машин і механізмів, їх кінематику та динаміку, а також методи аналізу та розрахунків механічних систем. Здобувачі освіти вивчають основи побудови, функціонування та взаємодії складових частин машин, а також освоюють методи дослідження їхнього руху та навантажень.

Метою курсу є формування у здобувачів освіти поглиблених знань з теоретичних основ роботи машин і механізмів, вміння застосовувати ці знання для розв'язання практичних завдань, що виникають при проектуванні та експлуатації різноманітних механічних систем. Окрему увагу приділено аналізу складних механізмів та розробці інженерних рішень для підвищення ефективності та надійності машин.

Ключові слова: машина, механізм, машинний агрегат, механічні передачі, двигуни внутрішнього згоряння.

Abstract

The academic discipline "Theory of Machines and Mechanisms" is an important component of the bachelor's degree program in "Internal Combustion Engines." The course covers the fundamental principles of machine and mechanism operation, their kinematics and dynamics, as well as methods for analyzing and calculating mechanical systems. Students study the basics of the structure, functioning, and interaction of machine components, and learn methods for investigating their motion and loads.

The goal of the course is to provide students with in-depth knowledge of the theoretical foundations of machine and mechanism operation, and to develop their ability to apply this knowledge to solve practical problems arising in the design and operation of various mechanical systems. Special attention is given to the analysis of complex mechanisms and the development of engineering solutions to enhance the efficiency and reliability of machines."

Key words: machine, mechanism, machine units, mechanical transmissions, internal combustion engines.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 14 Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування» Освітня програма: «Двигуни внутрішнього згорання»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-dviguni-vnutrishnogo-zgoryannya-bakalavr/			
Загальна кількість годин – 90		Семестр:	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 год.	12 год.
		Лабораторні заняття	
		–	–
		Практичні заняття	
		15 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		45 год.	72 год.
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Вид контролю: залік	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» є формування у здобувачів освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких **компетентностей**:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження тепло-технологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни «Теоретична механіка», «Деталі машин», «Вища математика».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

ПРН 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПРН 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПРН 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Аналіз і синтез важільних механізмів

- Тема 1.** Вступ в ТММ. Основні поняття та визначення курсу ТММ. Основні типи механізмів. [1,2,3,4], [2], с.4-12
- Тема 2.** Структура механізмів. Кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги, ступені їх рухомості. [1,2,3,4], [2], с.13-15,18
- Тема 3.** Класифікація плоских механізмів за Ассуром-Артоболовським. Складання схем механізмів. [1,2,3,4], [2], с.15-17.
- Тема 4.** Кінематика механізмів. Задачі, методи кінематичного дослідження. Метод планів, кінематичні діаграми. [1,2,3,4], [2], с.26-27.
- Тема 5.** Побудова планів швидкості важільних механізмів. [2], с.31-35.
- Тема 6.** Побудова планів прискорень важільних механізмів.[2], с.31-38.
- Тема 7.** Аналітичне визначення швидкостей та прискорень важільних механізмів. Представлення одержаних аналітичних результатів у вигляді планів з метою перевірки розрахунків. [1,2,3,4], [2], с.31-41.
- Тема 8.** Силловий аналіз механізмів. Характеристики навантажень, визначення інерційних навантажень. Кінетостатичні розрахунки груп Ассура та початкового механізму. [1,2,3,4], [2], с.80-93.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Динаміка машин, аналіз і синтез механізмів з вищими кінематичними парами (ВКП), основи теорії машинних агрегатів

- Тема 9.** Динаміка машинних агрегатів. Задачі. Рівняння руху, нерівномірність ходу, маховик. Поняття про регулювання руху машини. Методи графоаналітичного дослідження. [1,2,3,4], [2], с.95-99.
- Тема 10.** Динаміка машинних агрегатів згідно методу Мерцалова.[2],с.101
- Тема 11.** Синтез кулачкових механізмів. Визначення розмірів кулачкових механізмів. [1,2,3,4], [2], с.62-64.
- Тема 12.** Синтез кулачкових механізмів. Побудова реверсивних та неревверсивних кулачкових механізмів. [1,2,3,4], [2], с.62-64.
- Тема 13.** Зубчасте зачеплення Ейлера. Побудова евольвенти. [2], с.67-70.
- Тема 14.** Передаточні механізми. Багатоступінчасті передачі, [2], с.70-77.
- Тема 15.** Планетарний редуктор Джемса. Визначення передаточного відношення методом зупинки водила. Реверс редуктором. Редуктор як захисний пристрій. [1,2,3,4]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	у тому числі					у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с.р	усього	л	п	лаб	с.р
Змістовий модуль 1. Аналіз і синтез важільних механізмів										
Тема 1. Вступ в ТММ. Основні поняття та визначення курсу ТММ. Основні типи механізмів. [1,2,3,4], [2], с.4-12	7	2	2	0	3	6	2	0	0	4
Тема 2. Структура механізмів. Кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги, ступені їх рухомості. [1,2,3,4], [2], с.13-15,18	7	2	2	0	3	5	0	0	0	5
Тема 3. Класифікація плоских механізмів за Ассуром-Артоболовським. Складання схем механізмів. [1,2,3,4], [2], с.15-17.	4	2	0	0	2	5	0	0	0	5
Тема 4. Кінематика механізмів. Задачі, методи кінематичного дослідження. Метод планів, кінематичні діаграми. [1,2,3,4], [2], с.26-27.	4	2	0	0	2	5	0	0	0	5
Тема 5. Побудова планів швидкості важільних механізмів. [2], с.31-35.	7	2	2	0	3	5	0	0	0	5
Тема 6. Побудова планів прискорень важільних механізмів.[2],с.31-38.	7	2	2	0	3	5	0	0	0	5
Тема 7. Аналітичне визначення швидкостей та прискорень важільних механізмів. Представлення одержаних аналітичних результатів у вигляді планів з метою перевірки розрахунків. [1,2,3,4], [2], с.31-41.	4	2	0	0	2	9	2	2	0	5
Тема 8. Силовий аналіз механізмів. Характеристики навантажень, визначення інерційних навантажень. Кінетостатичні розрахунки груп Ассура та початкового механізму. [1,2,3,4], [2], с.80-93.	5	2	0	0	3	5	0	0	0	5
Разом за змістовим модулем 1	45	16	8	0	21	45	4	2	0	39
Змістовий модуль 2. Динаміка машин, аналіз і синтез механізмів з вищими кінематичними парами (ВКП), основи теорії машинних агрегатів										
Тема 9. Динаміка машинних агрегатів. Задачі. Рівняння руху, нерівномірність ходу, маховик. Поняття про регулювання руху машини. Методи графоаналітичного дослідження. [1,2,3,4], [2], с.95-99.	4	2	0	0	2	7	2	0	0	5
Тема 10. Динаміка машинних агрегатів згідно методу Мерцалова. [2],с.101	7	2	2	0	3	7	0	2	0	5
Тема 11. Синтез кулачкових механізмів. Визначення розмірів кулачкових механізмів. [1,2,3,4], [2], с.62-64.	7	2	2	0	3	4	0	0	0	4

Тема 12. Синтез кулачкових механізмів. Побудова реверсивних та неревверсивних кулачкових механізмів. [1,2,3,4], [2], с.62-64.	6	2	1	0	3	9	2	2	0	5
Тема 13. Зубчасте зачеплення Ейлера. Побудова евольвенти. [2], с.67-70.	5	2	0	0	3	7	2	0	0	5
Тема 14. Передаточні механізми. Багатоступінчасті передачі,[2],с.70-77.	5	2	0	0	3	4	0	0	0	4
Тема 15. Планетарний редуктор Джемса. Визначення передаточного відношення методом зупинки водила. Реверс редуктором. Редуктор як захисний пристрій. [1,2,3,4]	7	2	2	0	3	7	2	0	0	5
Разом за змістовим модулем 2	45	14	7	0	24	45	8	4	0	33
Усього годин	90	30	15	0	45	90	12	6	0	72

Теми практичних занять

№ з/п	Тема занять	Години
Денна форма навчання		
1	Кінематичні пари та їх класифікація. Визначення ступені рухомості механізмів	2
2	Класифікація плоских механізмів за Ассуром	2
3	Побудова планів швидкості важільних механізмів	2
4	Побудова планів прискорень важільних механізмів	2
5	Силовий аналіз механізмів. Побудова планів сил	2
6	Аналітичне визначення швидкостей та прискорень важільних механізмів	2
7	Визначення розмірів кулачкових механізмів	2
8	Побудова реверсивних та неревверсивних кулачкових механізмів	1
	Усього	15
Заочна форма навчання		
1	Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів	2
2	Динаміка машинних агрегатів	2
3	Синтез кулачкових механізмів	2
	Усього	6

Самостійна робота

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до аудиторних занять.
5. Підготовка до модульного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
		денна форма
1	Підготовка до аудиторних занять	9
2	Підготовка до контрольних заходів	6
3	Підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять	30
Разом		45

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

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

- лабораторна робота – вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувачів освіти оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка визначається на підставі поточного контролю (за результатами роботи на практичних заняттях, а також контрольних заходів). Виставлення підсумкової оцінки здобувачу освіти, що успішно виконав навчальний план, може бути здійснено за його відсутності.

		Вид роботи	Кількість балів	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
ЗМ 1	Тема 1	Практичне заняття 1	5	—
	Тема 2	Практичне заняття 2	5	—
	Тема 5	Практичне заняття 3	5	—
	Тема 6	Практичне заняття 4	5	10
	ПМК	Лекційний курс (теми 1-8)	30	—
Всього за змістовним модулем 1			50	10
ЗМ 2	Тема 10	Практичне заняття 5	5	10
	Тема 11	Практичне заняття 6	5	—
	Тема 12	Практичне заняття 7	5	10
	Тема 15	Практичне заняття 8	5	—
	ПМК	Лекційний курс (теми 9-15)	30	—
Всього за змістовним модулем 2			50	20
Контрольна робота			—	70
Разом:			100	100

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної та практичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Підсумкова оцінка виставляється після закінчення вивчення дисципліни, до початку екзаменаційної сесії. Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1. Контроль та оцінювання знань на практичних заняттях

Критерії оцінювання	Бали	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Глибоке розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом, активна участь у роботі семінару, виступ у дискусіях	5	10
Розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом	4	9...7
Розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом	3	6...4
Неповне розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом	1...2	1...3
Незадовільне розкриття питання теми	0	0

8.2. Контрольна робота для здобувачів освіти заочної форми навчання

Критерії оцінювання	Бали
Робота виконана у встановлений термін і містить повні відповіді	61...70
Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді або допущені деякі неточності	51...60
Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді і допущені окремі помилки	41...50
Робота виконана з порушенням встановлених строків містить неповні відповіді, допущені суттєві помилки	31...40
Контрольна робота не здана вчасно, або містить незадовільні відповіді	0...30

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Теорія машин і механізмів» включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект плакатів;
- методичні вказівки для виконання практичних робіт;
- моделі механізмів, окремі деталі машин, зразки підшипників.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Карнаух С. Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності / С. Г. Карнаух. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 100 с.
2. Романюк О. Д. Теорії механізмів і машин. Конспект лекцій / О. Д. Романюк. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. – 112 с.
3. Кіницький Я.Т. Практикум з теорії механізмів і машин: Львів: Афіша. 2002. – 452 с.
4. Арендаренко М. В. Теорія механізмів і машин в прикладах і задачах. Навчальний посібник / В. М. Арендаренко, І. А. Дудніков В. М. – Полтава, 2020. – 176 с.

Допоміжна література

5. Солоня О. В. Теорія механізмів і машин. Курсове проектування. Навчальний посібник / О. В. Солоня, І. М. Купчук. – 2-ге вид., допов. і перероб. – Вінниця: ВНАУ, 2019. – 249 с.
6. Можаровський М. М., Шостачук А.М. Теорія механізмів і машин: конспект лекцій. Житомир : ЖДТУ, 2015. – 123 с.
7. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин: короткий довідник для студентів інженернотехнічних спеціальностей / Я. Т. Кіницький. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 59 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування. URL: <https://scholar.google.com.ua/>
2. Сайт журналу "Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: "Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування". URL: <http://etpo.khpi.edu.ua>
3. Сайт науково-технічного журналу "Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова". URL: <http://znp.nuos.mk.ua>