

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ «ІНФРАСТРУКТУРА І РУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ»
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ

Затверджую

Завідувач кафедри ТПМ



Валерій КОСАРЧУК

Протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

Викладач	Кандидат фізико-математичних наук, доцент КОВАЛЬЧУК Вікторія Валентинівна
Контактний телефон	
E-mail	kovalchuk_vv@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Теорія механізмів і машин
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень та ступінь вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Мета навчальної дисципліни: сформувати у студента комплекс знань про загальні методи структурного, кінематичного і динамічного дослідження механізмів та машин.
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у

	процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	К1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. К2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові) компетентності	К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1 Структура і кінематика механізмів

Тема 1.1 Вихідні положення теорії механізмів і машин

Предмет і основні задачі курсу. Об'єкти дослідження (машина, механізм). Призначення основних видів машин. Призначення і принципи класифікації механізмів. Загальні поняття та означення ТММ (деталь, ланка, кінематична пара, кінематичний ланцюг). Класифікація кінематичних пар.

Тема 1.2 Структурний аналіз механізмів

Кінематична і структурна схеми механізмів. Поняття про групу Ассура. Класифікації за Ассуром і за Артоболовським. Клас і порядок механізму. Порядок структурного аналізу. Побудова структурної схеми.

Тема 1.3 Структурні схеми основних видів механізмів

Механізми з нижчими парами (важільні, клинові, гвинтові). Механізми з вищими парами (зубчасті, кулачкові, фрикційні, мальтійські та храпові). Особливості складання замісних механізмів.

Тема 1.4 Важільні механізми

Класифікація важільних механізмів. Структурний аналіз і структурний синтез плоских важільних механізмів. Основні задачі метричного синтезу. Якісні показники важільних механізмів.

Тема 1.5 Кінематичний аналіз методом планів

Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Загальний підхід до кінематичного аналізу графоаналітичним методом. Поняття про плани механізму та масштабний коефіцієнт. Основні рівняння для визначення швидкостей точок плоского механізму. Властивості плану швидкостей.

Тема 1.6 План прискорень

Основні рівняння для визначення прискорення точок плоского механізму. Властивості плану прискорень. Методика побудови плану прискорень для типових важільних механізмів.

Тема 1.7 Кінематичний аналіз зубчастих механізмів

Види зубчастих механізмів. Основні геометричні та кінематичні параметри зубчастих механізмів. Передавальне відношення та його механічний зміст. Прості зубчасті механізми. Кінематичний аналіз багатоланкових зубчастих механізмів.

Тема 1.8 Кулачкові механізми

Загальні відомості про кулачкові механізми. Закони руху веденої ланки. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів методом діаграм та планів. Синтез кулачкових механізмів.

Модуль 2 Динаміка механізмів і машин

Тема 2.1 Вступ до динамічного аналізу механізмів

Предмет і задачі динаміки механізмів і машин. Дві задачі динамічного дослідження механізмів. Класифікація силових факторів. Визначення інерційних навантажень ланок механізмів.

Тема 2.2 Кінетостатичний аналіз механізмів

Основні завдання кінетостатичного аналізу механізмів. Методика і порядок силового розрахунку механізмів. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга. Методика силового розрахунку плоских механізмів.

Тема 2.3 Важіль Жуковського

Метод «жорсткого важеля Жуковського»: призначення та особливості. Теорема Жуковського. Методика застосування методу Жуковського для дослідження важільного механізму.

Тема 2.4 Коефіцієнт корисної дії багатоланкового механізму

Загальні відомості про механічний коефіцієнт корисної дії та про коефіцієнт втрат. Визначення ККД складного механізму: при послідовному і паралельному з'єднанні складових.

Тема 2.5 Динамічна модель машинного агрегату

Структурна схема і динамічна модель машинного агрегату. Побудова динамічної моделі: зведення сил, зведення мас. Механічні характеристики машин.

Тема 2.6 Рівняння і режими руху машин і механізмів

Рівняння руху в інтегральній і в диференціальній формах. Розбіг, усталений рух і вибіг механізму. Нерівномірність ходу механізму. Динамічне дослідження механізмів за неусталеного режиму роботи.

Тема 2.7 Урівноважування механізмів

Задачі зрівноважування механізмів і машин. Статичне та моментне зрівноваження механізмів на стадії проектування. Урівноважування роторів.

Тема 2.8 Віброактивність і віброзахист механізмів і машин

Загальні відомості про віброактивність механізмів. Основні методи віброзахисту механізмів. Віброізоляція та віброгасіння.

Програмні результати навчання

Шифр	Програмні (очікувані) результати навчання
ПР07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах
ПР08	Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 40 балів Проміжний контроль – 40 балів Підсумковий контроль – 20 балів (залік, екзамен)
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, зароблених під час підсумкового контролю (екзамен, залік).	
Підсумкові бали навчальної дисципліни	$= \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100-points scale of university	Оцінка за національною шкалою / Grade according to the national scale		Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale	Пояснення
	Диференційована оцінка / Differentiated grade	Недиференційована оцінка / Undifferentiated grade		
90-100 (творчий рівень / creative level)	5 (відмінно / excellent)	Зараховано Passed	A	«Відмінно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі; підсумкова робота виконана без помилок або з однією-двома незначними помилками.
82–89 (високий рівень / high level)	4 (добре / good)		B	«Дуже добре» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані і при цьому якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, близькою до максимальної; підсумкова робота виконана з двома–трьма незначними помилками.

75–81 (достатній рівень / Sufficient level)	4 (добре / good)	Зараховано Passed	C	«Добре» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані і при цьому якість виконання жодного з них не оцінена мінімальною кількістю балів, деякі види завдань виконані з помилками; підсумкова робота виконана з кількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками
64–74 (задовільний рівень / satisfactory level)	3 (задовільно / satisfactory)	Зараховано Passed	D	«Задовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний не повністю, але прогалини не суттєвими; необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, виконані і при цьому деякі з виконаних завдань містять помилки; підсумкова робота виконана з трьома значними помилками
60–63 (задовільний рівень / satisfactory level)			E	«Достатньо» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; деякі практичні навички роботи не сформовані; частина навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість виконання деяких з них оцінена кількістю балів, близькою до мінімальної; підсумкова робота задовольняє мінімум критеріїв оцінювання
35–59 (низький рівень /	2 (незадовільно з можливістю повторного	Не зараховано з можливістю	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; необхідні практичні навички роботи не

low level)	складання / unsatisfactory with the possibility to repass the exam)	повторного складання заліку / Failed with the possibility to repass the credit		сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість їхнього виконання оцінена кількістю балів, близькою до мінімальної; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання); підсумкова робота потребує доопрацювання
0–34 (незадовільний рівень / unsatisfactory level)	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Failed with the compulsory repeating of the course)	F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу не засвоєний; необхідні практичні навички роботи не сформовані; всі навчальні завдання виконані з грубими помилками; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до потрібного підвищення якості виконання навчальних завдань; підсумкову роботу потрібно повністю переробити

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Обов'язкова

1. *Заховайко О. П.* Теорія механізмів і машин. Курс лекцій ... К.: НТУУ "КПІ", 2010. 243 с.
2. *Кіницький Я. Т.* Короткий курс теорії механізмів і машин: Підручник. Львів: Афiша, 2004. 272 с.
3. *Мороз В. І., Братченко О. В., Павшенко А. В.* Теорія механізмів і машин: дослідження та проектування механізмів типових технічних засобів залізничного транспорту: Навч. посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2013. 156 с.
4. *Попов С. В., Бучинський М. Я., Гнітько С. М., Чернявський А. М.* Теорія механізмів технологічних машин: підручник для студентів механічних спеціальностей закладів вищої освіти. Харків: НТМТ, 2019. 268 с.

Додаткова

5. Косенко В. І., Панов С. Л. Теорія машин і механізмів. Частина 1. Структурний і кінематичний аналіз механізмів. Конспект лекцій. К.: ДЕТУТ, 2015. 47 с.
6. Косенко В. І., Панов С. Л. Теорія машин і механізмів. Частина 2. Силовий розрахунок механізмів. Конспект лекцій. К.: ДЕТУТ, 2016. 45 с.
7. Кіницький Я. Т. Практикум із теорії механізмів і машин: Навч. посібник. Львів: Афiша, 2002. 454 с.

8. *Пирогов В.В., Філімоніхін Г.Б., Невдаха Ю.А.* Теорія механізмів і машин. Частина 1: навчальний посібник. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. 88 с.
9. *Наливайський А. П., Ковальчук В. В.* Особливості розрахунку фрикційних передач. *Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку*: Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції. Ізмаїл, 2021. С. 187–189.
10. *Kovalchuk V.* Computer modeling of the kinematics and dynamics of the crank-slider mechanism [Electronic resource] / V. Kovalchuk // Proceedings XVI International Conference of Science and Technology «AVIA-2023», April, 18–20, 2023. Kyiv, 2023. – Access mode; <https://cutt.ly/F6gqUTy>.