



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова) «ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН»

Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів / 180 годин)

Освітні програми: Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання,
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 133 Галузеве машинобудування

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Кружнова Світлана Юріївна



Контактна інформація:

- 066-171-50-91;
- e-mail: krulana2017@gmail.com
- Корпус № 1, кабінет 170

Час і місце проведення консультацій:

Аудиторні: понеділок-п'ятниця з 9-00 до 15-00 ауд. 170
(за попередньою домовленістю)

Дистанційні: понеділок-п'ятниця з 9-00 до 19-00
Viber, Telegram, Zoom, Google Meet.

СКРЕБЦОВ Андрій Андрійович, к.т.н., доцент



Контактна інформація:

- 066-091-17-92;
- e-mail: andreyskrebtsov04@gmail.com;
- Корпус № 1, кабінет 170

Час і місце проведення консультацій:

Аудиторні: понеділок-п'ятниця з 9-00 до 15-00 ауд. 170
(за попередньою домовленістю)

Дистанційні: понеділок-п'ятниця з 9-00 до 19-00
Viber, Signal, Telegram, Discord, WhatsApp,
Zoom, Google Meet, Slack.

ОПИС КУРСУ

Курс «Теорія механізмів і машин» (ТММ) є науковою основою спеціальних курсів по проектуванню машин галузевого призначення. Дисципліна ТММ надасть можливість навчитися загальним методам дослідження і проектування механізмів, машин і приладів, розуміти загальні принципи реалізації руху за допомогою механізмів, та взаємодію механізмів в машині, навчитися системному підходу до проектування машин і механізмів. Отримати навички розробки алгоритмів і програм розрахунку параметрів на



ЕОМ і використання вимірювальної апаратури для визначення кінематичних і динамічних параметрів машин і механізмів.

Знання ТММ необхідні не тільки інженерам – конструкторам, які проєктують машини, а й інженерам, що займаються їхнім виготовленням, ремонтом та експлуатацією. Вони повинні добре знати основні механізми, принципи їхньої роботи, найважливіші кінематичні та динамічні властивості. У процесі експлуатації машини завжди можуть виникнути неполадки. Усунути їх, а в деяких випадках дати завдання на проєктування нової машини чи вдосконалення існуючої, може тільки інженер, який добре знає властивості механізмів, їхню будову і взаємодію у машині.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета: дати студенту знання з основ побудови механізмів, методів їх кінематичного та динамічного дослідження, проєктуванню різних схем, синтезу стержневого та інших спеціальних механізмів. Предметом навчальної дисципліни є вивчення структурного, кінематичного, кінетостатичного, динамічного аналізів стержневого механізму, синтез стержневого механізму, зубчатого зачеплення і кулачкового механізму.

2. Забезпечується інтегральна компетентність: здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

результати навчання:

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН16. Здатність розуміти конструкцію та класифікувати підйомно-транспортні машини та обладнання.



ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назва освітнього компоненту	Необхідні знання
1	«Фізика»	Загальне розуміння фізичних процесів та законів.
2	«Вища математика»	Вміти спрощувати поліноми, працювати з похідними різних порядків, розкривати інтеграли. Системи координат.
3	«Теоретична механіка»	Знати принцип складання рівнянь статики. Розуміти визначення різних видів навантажень. Мати впевнені знання з кінематики. Розумітися на видах руху та рівняннях, що описують цей рух.
4	«Іноземна мова»	Розуміти основні команди програмних продуктів, що використовуються у навчанні та не є україномовними.
5	«Інформаційні технології»	Вміти користуватися функціями офісних пакетів Libre Office, Open Office, MS Office та іншими для створення розрахункових моделей.
6	«Інженерна та комп'ютерна графіка»	Вміти створювати ескізи та креслення класичними методами та із застосуванням програмних продуктів. Вміти застосовувати програмні продукти для створення ескізів.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
Змістовий модуль 1.		
1	Тема 1 (2 год). Зміст курсу ТММ і його значення для інженерної освіти. Основні поняття в ТММ.	Пр. № 1. «Структурний аналіз механізмів», (2 год.) *Лр. № 1. «Структурний аналіз механізмів», (2 год.)
2	Тема 2 (2 год). Узагальнені координати механізму. Структурний аналіз та синтез механізмів за Ассуром.	
3	Тема 3 (2 год). Кінематичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів.	Пр. № 2. «Плани швидкостей та прискорень», (4 год.)
4 – 5	Тема 4 (4 год). Вступ до динамічного аналізу механізмів. Рівняння руху машини. Нерівномірність руху машини. Маховик та його роль. Визначення моменту інерції маховика по діаграмі Віттембауера.	*Лр. № 2. «Визначення моменту інерції методом коливань», (2 год.)
6	Тема 5 (2 год). Кінетостатичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінетостатичного аналізу механізмів. Метод М.Є. Жуковського.	Пр. № 3. «Плани сил, побудова Важелю М.Є. Жуковського», (2 год.)
7-8	Тема 6 (2 год). Зрівноваження механізмів.	*Лр. № 3. «Зрівноваження обертових мас», (4 год.)



Змістовий модуль 2.		
9-10	Тема 1 (4 год). Види зубчатих механізмів і області їх використання. Визначення розмірів корегованих коліс. Вибір коефіцієнтів зміщення.	*Лр. № 4. «Визначення параметрів зубчатих коліс та передач», (2 год.)
11	Тема 2 (2 год). Методи нарізання зубчатих коліс.	*Лр. № 5. «Нарізання профілів зубців методом обкатки», (2 год.)
12-13	Тема 3 (4 год). Просторові та багатоланкові зубчаті передачі.	Пр. №4 «Розрахунок планетарного редуктора»(2год.)
14	Тема 4 (2 год). Види і призначення та аналіз кулачкових передач.	
15	Тема 5 (2 год). Аналіз кулачкових механізмів.	
16	Тема 6 (2 год). Синтез кулачкових механізмів.	

*Офлайн-режим – курс передбачає виконання лабораторних робіт у спеціалізованих аудиторіях
Онлайн-режим – лабораторні роботи замінюються практичними заняттями, оскільки теми та зміст обох видів занять повністю збігаються. Це дозволяє опанувати матеріал в повному обсязі без втрати якості навчання.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Номер тижня	Назва теми
1	Надлишкові в'язі та зайві ланки. Синтез кінематичних схем механізмів з нижчими парами. Умова існування кривошипу в плоских чотири ланкових механізмах.
2	Графічні методи визначення передаточних функцій. Механізм шарнірного чотириланковика. Кривошипно-повзунний механізм. Кулісний механізм. Аналітична кінематика кулісного механізму.
3	Графоаналітична кінематика механізмів третього класу.
4	Графоаналітичний метод кінетостатичного розрахунку механізму третього класу.
5	Зрівноваження сил інерції. Основні відомості про зрівноваження. Визначення положення загального центра мас механізму. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в одній площині. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в паралельних площинах. Зрівноваження машин на фундаменті. Види нерівноваг (рівноваг).
6	Вибір коефіцієнтів зміщення для передач зовнішнього зачеплення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою відсутності загострення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою вписування у наперед задану міжосьову відстань.
7	Просторові зубчаті передачі, гіперболоїдна передача, конічна передача, гвинтова зубчата передача, черв'ячна зубчата передача.
8	Хвильові зубчаті передачі, кінематика хвильової передачі, особливості хвильового зачеплення.
9	Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з тарільчатим штовхачем.
10	Визначення координат профілю кулачка. Кулачковий механізм з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Кулачковий механізм з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Кулачковий механізм з тарільчатим штовхачем. Умова кочення ролика.



11	Проектування просторових кулачкових механізмів. Циліндричний кулачок з коливальним роликівим штовхачем. Вивід залежності кута тиску від основних параметрів. Геометрична умова визначення радіуса ролика. Аналітичний метод визначення радіуса ролика. Циліндричний кулачок з штовхачем, який поступально рухається. Графічний метод побудови профілю просторового кулачка.
----	---





РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Конспект лекцій з теорії механізмів та машин для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: Скребцов А.А., Омельченко О.С., Кружнова С.Ю., Шалева Н.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 265 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9458>).
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Теорія механізмів і машин» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» для студентів всіх форм навчання / Укл.: А.А. Скребцов, О.С. Омельченко, Н.В. Шалева – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 39 с.
3. Методичні вказівки з виконання розрахункових завдань з дисципліни загально-інженерної підготовки для студентів механічних спеціальностей всіх форм навчання / Укл.: А.А. Скребцов, О.С. Омельченко, Н.В. Шалева, О.В. Омельченко, А.В. Кононенко – Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2025 – 52 с.
4. Теоретична та прикладна механіка = Theoretical and Applied Mechanics: навчальний посібник : в 4 ч. ч. 2 : Теорія механізмів і машин/ Шевченко В.Г., Фурсіна А. Д., Кружнова С.Ю. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 122 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з теорії механізмів і машин. /Укл. Б.М. Кутепов, С.Ю. Кружнова – Запоріжжя: ЗНТУ. 2020. – 40 с.
6. Методичні вказівки до виконання конструкторського розділу кваліфікаційної роботи і курсового проекту з дисциплін «Обладнання ливарних цехів» та «Устаткування ливарного виробництва» для студентів спеціальностей G9 Прикладна механіка та G10 Металургія усіх форм навчання. Частина 1. Машини формувального відділення / Укл.: В.В. Кудін, Є.І. Івахненко, А.В. Пархоменко, А.А. Скребцов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 26 с.
7. Омельченко О.С. Дослідження зміни зведеної маси у плоских багатоланкових механізм [Текст] / Омельченко О. С., Акімов І. В., Штанько П. К., Шалева Н. В. // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2023. – No 4. – С. 19-24.

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності діяльності студента з вивчення даної дисципліни поєднує в себе декілька різновидів контрольних заходів: поточний, проміжний (модульний) та підсумковий контроль. Результати підсумкового контролю (екзамену) проставляються у екзаменаційну відомість. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання за 100-бальною системою. Підсумковий контроль вивчення дисципліни здійснюється у вигляді семестрового заліку, під час якого засвоєння студентом навчального матеріалу з дисципліни оцінюється на підставі оцінок результатів отриманих за поточним та проміжними контролюями та при захисті лабораторних робіт. Семестровий залік проводиться після закінчення вивчення дисципліни, до початку екзаменаційної сесії при умові, що студент виконав та захистив усі лабораторні роботи.

Система оцінювання роботи студента впродовж семестру:

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				
Пр1	Пр2	Пр3	Лр1	Лр2	Лр3	Пр4	Лр4	Лр5		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	55	100

Пр1, Пр2 ... Пр4 – теми практичних робіт.

Лр1, Лр2 ... Лр6 – теми лабораторних робіт.



Критерії оцінювання курсового проєкту (роботи)

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист роботи	Сума
до _25__	до _45__	до _30__	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
60 – 100	кількість балів	зараховано
35 – 59	незадовільно, з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОЛІТИКИ КУРСУ

При відсутності на лекційному занятті студент самостійно вивчає лекційний матеріал.

При відсутності на лабораторному або практичному занятті студент самостійно вивчає теоретичну частину та виконує своє завдання згідно з варіантом.

Основи академічної доброчесності: студент не повинен давати приводу засумніватися викладачеві в самостійності виконання будь-якого завдання. Теоретичні матеріали, які були взяті з літератури або Інтернету повинні мати посилання на першоджерело. Плагіат при виконанні завдання не допускається! При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»:

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Для навчання у дистанційному форматі необхідно мати доступ та використовувати технічні засоби, що дозволяють транслювати аудіо та відео під час роботи на заняттях. Заняття у дистанційному форматі проводяться із застосуванням Google Meet, Zoom.

Консультацію з матеріалу курсу можна отримати у дистанційному форматі із використанням месенджерів: Viber, Signal, Telegram, WhatsApp, Zoom, Google Meet.

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетських навчальних платформ, у тому числі Moodle.

Щоб мати доступ до навчально-методичних матеріалів, що створені при симбіозі робіт викладача та студентів під час вивчення курсу необхідно мати особистий доступ до Google Disk та YouTube. Посилання на ці ресурси надається викладачем у Moodle. Матеріали, що отримані під час вивчення курсу та зберігаються на Google Disk та YouTube видаляються звідти через рік після закінчення курсу студентами.