



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕОРІЯ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ»

<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	13 – Механічна інженерія
<b>Спеціальність</b>	131 Прикладна механіка
<b>Освітньо-професійна програма (ОПП)</b>	Прикладна механіка
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова компонента ОП, Цикл професійної підготовки
<b>Курс та семестр, на якому викладається дисципліна (очна/заочна)</b>	2 курс, 3 семестр (очна); 2 курс, 3 семестр (заочна)
<b>Обсяг дисципліни, семестровий контроль (очна/заочна)</b>	Кредитів – 4. Загальна кількість годин – 120 годин, з них: <i>Для денної форми навчання:</i> лекційні – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год., самостійна робота – 48 год., Семестровий контроль – екзамен (3 семестр). <i>Для заочної форми навчання:</i> лекційні – 4 год., практичні – 4 год., лабораторні – 4 год., самостійна робота – 108 год. Семестровий контроль – екзамен (3 семестр).
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра, що забезпечує викладання</b>	Прикладної механіки
<b>Пререквізити (попередні дисципліни, необхідні для опанування дисципліни)</b>	фізика (розділ “механіка”); вища математика (розділи “векторна алгебра”, “теорія диференціальних рівнянь”, “аналітична і диференціальна геометрії”, “інтегральне і диференціальне числення”), теоретична механіка, нарисна геометрія і інженерна графіка; метрологія і стандартизація; обчислювальна техніка та програмування
<b>Пререквізити (дисципліни, в яких будуть використовуватися знання, отримані під час вивчення курсу)</b>	деталі машин, технологічні основи машинобудування та ін. дисциплін машинобудівного напрямку
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	<i>Мета дисципліни:</i> вивчення структури (будови), кінематики та динаміки механізмів і машин у зв'язку з їх аналізом та синтезом. <i>Предмет дисципліни</i> – структура (будова), кінематика та динаміка механізмів і машин незалежно від їх конкретного призначення. <i>Завдання дисципліни:</i> навчити студентів застосовувати набуті теоретичні знання на практиці, а саме при дослідженні та проектуванні різноманітних технологічних машин, пристроїв, обладнання та конструкцій будь-якого призначення.
<b>Зміст дисципліни</b>	<i>Змістовий модуль 1.</i> <b>Тема 1.1.</b> Значення і зміст курсу теорії механізмів і машин. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. <b>Тема 1.2.</b> Структура і класифікація механізмів.

Кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Кінематичні з'єднання. Структурні формули кінематичних ланцюгів. Зайві ступені вільності і умови зв'язку. Проектування раціональних механізмів. Заміна вищих кінематичних пар нижчими. Основний принцип утворення механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів. Приклади структурного аналізу плоских механізмів.

**Тема 1.3.** Кінематичне дослідження механізмів.

Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Дослідження руху механізмів методом кінематичних діаграм. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень. Кінематичне дослідження просторових механізмів геометричними методами. Аналітичне дослідження кінематики механізмів методом перетворення координат.

**Тема 1.4.** Динамічне дослідження механізмів.

Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. Механічні характеристики машин. Визначення сил інерції. Силевий розрахунок плоских механізмів без урахування сил тертя. Приклади силового розрахунку плоских механізмів. Важіль М.Є. Жуковського. Зведення сил і моментів сил. Зведення мас і моментів інерції. Рівняння руху механізму. Режими руху механізму. Механічний коефіцієнт корисної дії. Коефіцієнт корисної дії машини. Загальні методи дослідження руху механізму. Дослідження руху механізмів методом Віттенбауера та М.Є. Жуковського.

**Тема 1.5.** Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.

Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машин. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху машини за допомогою кривої Віттенбауера. Визначення моменту інерції маховика методом Віттенбауера. Регулятори швидкості.

**Тема 1.6.** Тертя і знос у машинах.

Види тертя. Тертя ковзання. Кут і конус тертя. Тертя в поступальних кінематичних парах. Тертя у гвинтових кінематичних парах. Тертя в обертових кінематичних парах. Тертя гнучкої ланки. Тертя ковзання змащених тіл. Тертя кочення. Силевий розрахунок механізмів з урахуванням сил тертя. Визначення коефіцієнтів корисної дії механізмів. Розрахунок зносу елементів.

**Тема 1.7.** Кулачкові механізми.

Загальні відомості. Основні типи кулачкових механізмів. Замикання ланок кулачкового механізму. Основні параметри кулачкових механізмів. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів. Кінематичний синтез кулачкових механізмів. Кути тиску і передачі, коефіцієнти зростання сил і корисної дії. Динамічний синтез кулачкових механізмів. Визначення параметрів елементів вищої пари. Розрахунок пружини для силового замикання ланок. Врахування пружності ланок при проектуванні кулачкових механізмів.

*Змістовий модуль 2.*

**Тема 1.8.** Передачі. Гнучкі передачі.

Загальні відомості. Основні характеристики передач. Фрикційні передачі. Фрикційні варіатори швидкості. Фрикційні передачі з гнучкими ланками.

**Тема 1.9.** Зубчасті передачі.

Загальні відомості. Типи зубчастих передач. Геометричні параметри циліндричного зубчастого колеса. Основна теорема зубчастого зачеплення. Особливості геометрії косозубих циліндричних передач. Геометричні та кінематичні умови існування передачі. Зачеплення Новікова. Просторові зубчасті передачі.

**Тема 1.10.** Багатоланкові зубчасті механізми.

Загальні відомості. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. Графічне визначення передаточних відношень зубчастих механізмів. Коефіцієнт корисної дії планетарного механізму. Синтез планетарних механізмів. Хвильові зубчасті

	<p>передачі.</p> <p><b>Тема 1.11.</b> Синтез важільних механізмів. Основні задачі синтезу та методи їх розв'язування. Умови існування кривошипа в чотириланкових механізмах. Синтез механізмів за заданими законами руху ланок. Синтез механізмів за заданими положеннями ланок. Синтез чотириланкових механізмів за двома крайніми положеннями вихідної ланки. Синтез чотириланкових механізмів за коефіцієнтом зміни середньої швидкості вихідної ланки. Синтез механізмів методами оптимізації з використанням ЕОМ. Синтез механізмів методом наближення функцій. Синтез напрямних механізмів.</p> <p><b>Тема 1.12.</b> Механізми переривчастого руху. Механізми неповнозубих коліс. Храпові механізми. Мальтійські механізми. Важільні механізми з вистоями вихідної ланки. Зубчасто-важільні механізми з вистоями вихідної ланки.</p> <p><b>Тема 1.13.</b> Зрівноваження механізмів. Визначення положення центра мас плоского механізму. Метод замінювальних мас. Зрівноваження механізмів відносно фундаменту. Зрівноваження обертових мас.</p> <p><b>Тема 1.14.</b> Вібрації та віброзахист. Джерела коливань і об'єкти віброзахисту. Вплив механічних силових факторів на технічні об'єкти і на людину. Аналіз дії вібрацій. Основні методи віброзахисту. Демпфування коливань. Дисипативні характеристики механічних систем. Принципи віброізоляції. Динамічне усунення коливань. Поглиначі коливань з в'язким і сухим тертям. Ударні поглиначі коливань. Основні схеми активних віброзахисних систем.</p> <p><b>Тема 1.15.</b> Основи теорії машин. Основні поняття та визначення. Структура машин. Системи керування машин-автоматів. Системи керування за часом. Системи керування за шляхом. Маніпулятори. Промислові роботи.</p>
<p><b>Інтегральна компетентність, загальні компетентності, спеціальні (фахові компетенції)</b></p>	<p>ІК 1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК5. Здатність працювати в команді. ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки. ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності. ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.</p>

	<p>ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.</p> <p>ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.</p> <p>ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.</p>
<b>Форми проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
<b>Дні занять</b>	За розкладом
<b>Дні консультацій</b>	За розкладом
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>РН1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;</p> <p>РН3) виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;</p> <p>РН4) оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;</p> <p>РН6) створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;</p>
<b>Політика навчальної дисципліни</b>	<p><b>1. Політика щодо академічної доброчесності.</b></p> <p>Дотримання академічної доброчесності є одним із основних завдань Стратегії розвитку ЕТІ та є складовою системи внутрішнього забезпечення якості освіти в ЕТІ <a href="https://eti.edu.ua/zahalna-informatsiia/tsentr-menedzhmentu-ta-monitorynhu-iaкости-osvity/systema-zabezpechennia-iaкости-vyshchoi-osvity">https://eti.edu.ua/zahalna-informatsiia/tsentr-menedzhmentu-ta-monitorynhu-iaкости-osvity/systema-zabezpechennia-iaкости-vyshchoi-osvity</a></p> <p>Політику, стандарти і процедури дотримання акад. доброчесності в ЕТІ зафіксовано в документах: «Положення про академічну доброчесність в ЕТІ» <a href="https://eti.edu.ua/images/files/PPAD.pdf">https://eti.edu.ua/images/files/PPAD.pdf</a> , «Про порядок перевірки академічних та наукових текстів на плагіат» <a href="https://eti.edu.ua/images/files/akadem_dobrochest/1_3.pdf">https://eti.edu.ua/images/files/akadem_dobrochest/1_3.pdf</a></p> <p>В Інституті діє Комісія з етики та управління конфліктами <a href="https://eti.edu.ua/images/Polojeniya/Polojenna_pro_etuky.pdf">https://eti.edu.ua/images/Polojeniya/Polojenna_pro_etuky.pdf</a> яка має право отримувати і розглядати заяви щодо порушення академічної етики і надавати пропозиції щодо накладання відповідних санкцій.</p> <p><b>2. Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b> Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання заліку чи модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (хвороба, сімейні обставини, відрадження), що підтверджуються документально, студентам можуть бути визначені індивідуальні терміни складання заліків та екзаменів, про що видається наказ по Інституту.</p>

### 3. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 4. Розподіл балів, які отримують студенти:

*Для очної форми*

Поточне оцінювання та самостійна робота																	Іспит	Разом
1 модуль								2 модуль										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	КМР	T8	T9	T10	T11	T13	T14	T15	КМР	Іспит	Разом	
3	3	4	4	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	4	5			40
25							5	25							5	40	100	

### Заочна форма

Розподіл балів при оцінюванні роботи студентів заочної форми навчання:

Максимальна кількість балів											Захист роботи	Всього балів
Своєчасність виконання		Своєчасність захисту		Якість виконання				Самостійність виконання				
вчасно	невчасно	вчасно	невчасно	повнота	формули	акуратність	застосування ПЗ	самостійно	не самостійно			
2	0	2	0	10	5	5	10	6	0	10	50	

### Заочна форма (максимальна кількість балів)

КП	ЛЗ №1	ЛЗ №2	Екзамен	Разом
50	5	5	40	100
60				

Об'єктивність оцінювання забезпечується визначеністю критеріїв та

	<p>регламентацією дій усіх суб'єктів освітнього процесу, викладених у Положенні про організацію освітнього процесу <a href="https://eti.edu.ua/images/2022/state-of.pdf">https://eti.edu.ua/images/2022/state-of.pdf</a>, Кодексі етики та ділової поведінки <a href="https://eti.edu.ua/images/Polojeniya/Kodeks_etuku_new.pdf">https://eti.edu.ua/images/Polojeniya/Kodeks_etuku_new.pdf</a>, Положенні про академічну доброчесність <a href="https://eti.edu.ua/images/files/PPAD.pdf">https://eti.edu.ua/images/files/PPAD.pdf</a></p> <p><b>5. Політика щодо оскарження оцінювання.</b> Порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів визначено у Положенні про організацію освітнього процесу в ЕТІ <a href="https://eti.edu.ua/images/2022/state-of.pdf">https://eti.edu.ua/images/2022/state-of.pdf</a> відповідно до якого студент має право на апеляцію результатів підсумкового контролю.</p> <p><b>6. Політика щодо пропусків занять:</b> відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в дистанційній формі за погодженням деканату. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю.</p>
Додаткова інформація	<p>Більш детальну інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.</p>