



КУРСОВА РОБОТА З ТЕОРІЇ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН 2.

СИНТЕЗ МЕХАНІЗМІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13. Механічна інженерія
Спеціальність	131. Прикладна механіка
Освітня програма	Динаміка і міцність машин НН ММІ
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	1.0 кредит (30 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Тимошенко Олександр Вікторович, timosaha@ukr.net , Telegram 097-451-63-84
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2883 ; https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&ir_own ; http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/vikladachi-kafedri/36-zakhovajko-oleksandr-panasovich.html .

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Курсова робота з Теорія механізмів і машин 2. Синтез механізмів» базується на знаннях, набутих при вивченні кредитного модуля «Теорія механізмів і машин. Частина 1. Аналіз і класифікація механізмів та Частина 2. Синтез механізмів» та уміннях і навичках пов'язаних з аналізом переваг та недоліків існуючих та проектуванням схем нових ефективних та надійних сучасних механізмів, машин та агрегатів..

Метою освітнього компонента «Курсова робота з Теорія механізмів і машин 2. Синтез механізмів» є закріплення у студентів систематизованих знань щодо основних методів структурного, кінематичного, динамічного дослідження основних типів механізмів, вивченню методів синтезу механізмів з нижчими і вищими парами, основ теорії зубчастого зачеплення та кулачкових механізмів, впливу тертя та способів його врахування на закони руху що найширше використовуються в сучасних машинах

Загальні компетентності

ЗКЗ. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Фахові компетентності:

- ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- 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.

Програмні результати навчання:

- РН 1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.
- РН 5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень;
- РН 6. 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;
- РН 12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування(CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE);
- РН 17. Знання методів обробки математичних моделей сучасними програмними продуктами.
- РН 18. Знання сучасних пакетів прикладних програм для розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів машинобудівних конструкцій.
- РН 21. Знання сучасних чисельних методів.
- РН 23. Знання механіки матеріалів і конструкцій
- РН 26. Уміння синтезувати алгоритми вирішення науково-технічних завдань з використанням сучасних технічних і програмних інформаційних засобів реалізації підтримки наукової та технічної діяльності
- РН 28. Уміння готувати вихідні дані для обґрунтування технічних рішень, застосовувати стандартні методики розрахунків при проектуванні елементів машинобудівних конструкцій
- РН 31. Уміння проводити аналітичні розрахунки елементів машинобудівних конструкцій на міцність жорсткість та стійкість

Знання:

- знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання;
- знати методи обробки математичних моделей сучасними програмними продуктами;
- знати сучасні пакети прикладних програм для розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів машинобудівних конструкцій;
- знати сучасні чисельні методи;
- мати знання з механіки матеріалів і конструкцій;

Уміння:

- уміти синтезувати алгоритми вирішення науково-технічних завдань з використанням сучасних технічних і програмних інформаційних засобів реалізації підтримки наукової та технічної діяльності;
- уміти проводити аналітичні розрахунки елементів машинобудівних конструкцій на міцність жорсткість та стійкість

Уміння:

- експериментально визначати ударну міцність матеріалів та характеристики втоми при циклічних навантаженнях;

- вибирати матеріал, оптимальний з точки зору матеріалоемності, міцності та стійкості до впливу навколишнього середовища в залежності від функціонального призначення елементу конструкції;
- складати розрахункові схеми реальних об'єктів, що базуються на моделюванні матеріалу, з якого вони виготовлені, моделюванні форми та навантаження з урахуванням умов контактної взаємодії їх елементів та наявності концентраторів напружень у них;
- аналізувати напружено-деформований стану об'єктів з використанням розроблених розрахункових схем;
- вибирати критерії для оцінки міцнісної надійності об'єкта, що перебувають як в пружному, так і пружно-пластичному стані.

Навички:

- оформлення роботи згідно вимог ЕСКД;
- роботи з довідковою літературою.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Освітній компонент «Курсова робота з Теорія механізмів і машин 2. Синтез механізмів» ” відноситься до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки. Він ґрунтується у теоретичній частині на таких дисциплінах, як “Вища математика” та “Теоретична механіка”, а в експериментальній частині – на дисциплінах “Загальна фізика” і “Матеріалознавство”. Знання, здобуті студентами при вивченні цієї дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні таких курсів як “Деталі машин і основи конструювання” та інших дисциплінах, наведених у відповідних освітніх програмах.

3. Зміст навчальної дисципліни

Зміст навчальної дисципліни відображений у відповідному силабусі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Заховайко О.П. Теорія механізмів і машин. У 2-х ч. Ч. 1. Класифікація та аналіз механізмів [Електронний ресурс]: підруч. для студ. спец. 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Динаміка і міцність машин» / Заховайко О.П. – Київ : НТУУ «КПІ», 2018. – 172 с. <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=165477>
2. Заховайко О.П. Теорія механізмів і машин. Частина 2. Синтез механізмів, тертя, віброзахист [Електронний ресурс]: підруч. для студ. спец. 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Динаміка і міцність машин» / Заховайко О.П. – Київ : НТУУ «КПІ», 2018. – 164 с. <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=165478>
3. Синтез циліндричного евольвентного зачеплення з використанням програмного модуля "PROF Z". Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни "Теорія механізмів і машин" для студентів напряму підготовки 6.050501 "Прикладна механіка" / Укл.: к.т.н., доц. О.П. Заховайко. – К.: НТУУ "КПІ", 2010. – 42 с. https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&ir_own
4. «Теорія механізмів і машин» Підручник- Л. Т. Кіницький – Київ, видавництво Наукова думка – 2002 р, 660с.

Допоміжна література

5. Zakhovaiko O. P. Theory of mechanisms and machines. In 2 parts. [Electronic resource]: Textbook / O. P. Zakhovaiko. – Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2020 . – Part 1. : Classification and analysis of mechanisms. – Electronic text data (1 file: 9,13 MB). – 188 p. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/40261>

6. Zakhovaiko O. P. Theory of mechanisms and machines. In 2 parts. [Electronic resource]: Textbook / O. P. Zakhovaiko. – Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2021. – Part 2. : Synthesis of mechanisms, friction, vibration protection. – Electronic text data (1 file: 9,13 MB). – 184 p. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/40262>
7. Теорія механізмів і машин: Синтез та аналіз механізму приводу [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів машинобудівних спеціальностей 6.050502 «Інженерна механіка» / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. А. Кірієнко, Л. Г. Овсієнко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,09 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. - Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/824>
8. Теорія механізмів і машин/ А.С.Кореняко; Під ред. М.К.Афанасьєва.-К.: Вища шк. Головне вид-во, 1987.- 206с.*)
9. Курсове проектування з теорії механізмів і машин: учбовий посібник / Є.І.Крижанівський, Б.Д.Малько, В.М.Сенчікаш та ін.- Івано-Франківськ: 1996.- 357с.*)

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Комп'ютерний практикум	Інд. заняття	СРС
Підготовка курсової роботи до захисту	30	-	-	-	-	30
Проведення захисту курсової роботи	-	-	-	-	-	-
Всього годин	30	-	-	-	-	30

Курсова робота являє собою сукупність оформленою записки та графічної роботи у вигляді 4-х листів креслень формату А1.

Завдання на курсову роботу формуються та видається індивідуально на 2-х листках формату А4, де наведено: графік виконання та здачі креслень, пояснювальної записки та проведення захисту курсової роботи; табличні данні; схема механізму та графік.

Індивідуальні консультації проводяться щотижня за розписом, розміщеному на кафедральному сайті <http://mmi-dmm.kpi.ua>.

Методика виконання курсової роботи

№	Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
			Ауд.	СРС
1	1	Отримання варіанту завдання	-	-
2	2	Підбір та вивчення літератури	-	4
3	2-3	Кінематичний аналіз механізму	-	4
4	4-5	Силовий аналіз механізму	-	6
5	6-9	Синтез кулачкового механізму	-	6
6	10-13	Синтез приводу кулачка	-	4
7	14-15	Пояснювальна записка	-	6
8	16	Подання курсової роботи на перевірку	-	-
9	17	Захист курсової роботи	-	-

Перелік можливих тем задач курсової роботи

№ з/п	Назва задачі
1	Структурний аналіз та структурна класифікація механізму [1], стор. 23-27.
2	Аналітичні методи кінематичного дослідження механізмів [1], стор. 36-43; [9], стор. 48-56.
3	Метод кінематичних діаграм [1], стор. 43-50; [9], стор. 24-37.
4	Метод планів швидкостей та прискорень [1] 53-60; [9], стор. 37 - 47.
5	Класифікація сил, які дають на механізм, та методи їх визначення. [1], стор. 68-71; [9], стор. 137 - 141.
6	Рівняння руху механізмів. [1], стор. 75-82; [9], стор. 161 – 163.
7	Кінетостатичне дослідження плоских механізмів. [1], стор. 105-111; [9], стор. 144 – 155.
8	Неврівноваженість обертових мас. [1], стор. 120-123; [9], стор. 174 – 177.
9	Синтез кінематичних схем механізмів з нижчими парами [2], стор. 8-10.
10	Класифікація зубчастих передач [2], стор. 23-25.
11	Евольвентна циліндрична передача [2], стор. 23-25.
12	Види, призначення та особливості кулачкових механізмів [2], стор. 77-79; [7], стор. 61-63.
13	Кінематичний аналіз кулачкових механізмів [2], стор. 45-59, 67-87; [7], стор. 48-56.
14	Синтез кулачкових механізмів [2], стор. 45-59, 67-87.

Платформа дистанційного навчання:

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу, а також на період локдауну внаслідок пандемії, використовується електронна пошта або Telegram, електронний кампус КПІ, сервіс для проведення онлайн-нарад Zoom, Skype, Google Meet або інших, за допомогою яких:

- проводяться консультації або інші заняття;
- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку зі студентами стосовно навчальних завдань дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та їх оцінювання.

Докладні відомості – в установчих документах організації дистанційного навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського: Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського
https://document.kpi.ua/2020_7-73;

Регламент проведення семестрового контролю в дистанційному режимі
<https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Reglament%20semestr%20control.pdf>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Курсова робота з дисципліни виконується як самостійна робота.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Проведення будь-яких аудиторних занять при виконанні курсової роботи з дисципліни не передбачається.

Правила захисту курсової роботи

Виконана у повному обсязі курсова робота для докладної перевірки пересилається викладачу на його електронну пошту або Телеграм канал у термін, призначений викладачем. За результатами співбесіди викладач проводить бальне оцінювання і робить висновок щодо загальної кількості балів та відповідної оцінки. Вірно виконана та захищена курсова робота зараховується як прийнята, про що студенту одразу повідомляється у зручний спосіб, зокрема й за вимогою.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Дотримання термінів виконання курсової роботи (за кожний етап)	+ 1 бал	Порушення термінів виконання курсової роботи (за кожний етап) за кожний тиждень	- 1 бал

Політика дедлайнів та перескладань

На початку семестру викладач інформує студентів щодо контрольних заходів та термінів їх проведення. Оголошуються графіки виконання індивідуальних завдань, інших видів робіт, та встановлюються граничні терміни їх виконання та здачі. Також оговорюються умови та терміни перескладань в разі негативного результату попередньої спроби.

Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Курсова робота з Теорія механізмів і машин 2. Синтез механізмів» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Курсова робота з Теорія механізмів і машин 2. Синтез механізмів» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: виконання графічної роботи та підготовка пояснювальної записки.

Календарний контроль (атестація): проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: захист курсової роботи.

Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Стартова складова	50	10	5	50
2.	Захист	50	10	5	50
Всього					100

Стартова складова:

1. Своєчасність виконання графіка роботи;
2. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку;
3. Якість теоретичної та розрахункової частини;
4. Якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів;

Складова захисту курсової роботи:

1. Якість доповіді;
2. Ступінь володіння матеріалом;
3. Ступінь обґрунтування прийнятих рішень;
4. Вміння захищати свою думку.

Контрольний захід, оцінювання дистанційного навчання

1. 3. Захист КР

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	10	5	50
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	7	5	35
3.	Є недоліки та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	6	5	30
4.	Є неоднозначності	10	1	5	5
5.	Відповідь відсутня або не вірна	0	0	5	0
Максимальна кількість балів					50
Отримана кількість балів					N
Набрана кількість балів для семестрового оцінювання					N*k

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності в Зуум або в дистанційній формі (у системі Telegram або е-поштою).

У разі виявлення академічної не доброчесності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до захисту не допускається.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг

виконання графіка освітнього процесу.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації		8-ий тиждень	14-ий тиждень
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг	≥ 24 балів	≥ 42 балів
	Виконання етапів	етапи № 1-4	+
		етапи № 5-7	—

Семестровий контроль: захист КР

Обов'язкова умова допуску до захисту		Критерій
1	Поточний рейтинг	$RD \geq 50$

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання всіх розрахунків;
2. Наявність оформленої записки та графічної частини курсової роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою: можливо у випадку відповідності змісту цих курсів програмі дисципліни не менш ніж на 80 відсотків, зокрема й змісту курсової роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н. Тимошенко О.В.

Ухвалено кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів (протокол № 10 від 01.06.22)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 29.08.2022)