

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Кафедра механічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії та інформаційних
технологій


О. П. ДАНАСЮК

« 11 » _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Аналіз і синтез складних механічних систем

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Спеціальність G11 Машинобудування

Освітня програма Галузеве машинобудування

Факультет інженерії та інформаційних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Кошель Сергій Олександрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри механічної інженерії

Схвалено вченою радою факультету інженерії та інформаційних технологій

від «11» 06 2025 року, протокол № 3

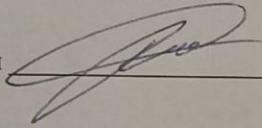
Схвалено науково-методичною радою факультету інженерії та інформаційних технологій

від «11» 06 2025 року, протокол № 2

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри механічної інженерії

від «6» 06 2025 року, протокол № 16

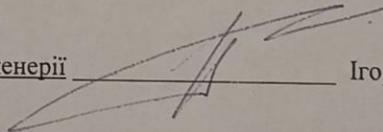
Завідувач кафедри



Олексій ВОЛЯНИК

Погоджено:

Гарант ОП кафедра механічної інженерії
(повна назва кафедри)



Ігор ПАНАСЮК

«11» 06 2025 року

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 120 / 4	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Рік підготовки:	
Розділи – 3	1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не планується	Семестр	
	2-й	2-й
	Лекції	
	20 год.	4 год.
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 2 самостійної роботи – 3	Практичні	
	12 год.	2 год.
	Семінарські	
	–	–
	Лабораторні	
	–	–
	Індивідуальні	
	–	–
	Самостійна робота	
	88 год.	114 год.
Індивідуальне науково-дослідне завдання: не планується		
Вид підсумкового контролю: залік (семестр 2)		

Робоча програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів та розділів:

Змістовий модуль 1. Аналіз і синтез складних механічних систем.

Розділ 1. Структурний аналіз і синтез складних механічних систем.

Розділ 2. Кінематичний аналіз складних механічних.

Розділ 3. Аналіз і синтез просторових складних механічних систем.

Мета дисципліни – полягає у формуванні у здобувача вищої освіти загальних знань про методи аналізу і синтезу складних механічних систем сучасного технологічного обладнання в машинобудуванні, зокрема, обладнання, яке використовується в легкій промисловості та індустрії моди, а також формування базових навичок проведення таких досліджень.

Результати навчання:

знати: структурну класифікацію складних механічних систем технологічних машин, зокрема, обладнання легкої промисловості їх види та особливості структурної будови; основні способи та методи проведення аналізу та синтезу механічних систем; основи проведення структурних, кінематичних та інших досліджень плоских та просторових механічних систем машин;

вміти: аналізувати та синтезувати структурні та кінематичні схеми складних механічних систем, виявляти та виправляти причини відсутності рухомості елементів складних механічної системи, визначати послідовність проведення структурного, кінематичного та іншого аналізу складних механічних систем, виконувати послідовність дій, що пов'язана з аналізом плоских та просторових механічних систем технологічного обладнання машинобудування, зокрема, обладнання, яке використовується в легкій промисловості та індустрії моди;

здатен продемонструвати: обґрунтування вибору оптимального варіанту структурної та кінематичної схеми складної механічної системи, послідовності проведення їх структурного, кінематичного, динамічного аналізу, вибору методу та способу проведення аналізу та синтезу з урахуванням структурних особливостей механічних систем;

володіти навичками: вибору методу та проведення структурного, кінематичного та іншого аналізу та синтезу складних механічних систем.

самостійно вирішувати: задачі, що пов'язані з питаннями структурного, кінематичного та іншого аналізу складних механічних систем.

Програмні результати навчання:

ІК здатність розв'язувати проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері механічної інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики;

ЗК1 здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2 здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми машинобудування;

ФК1 здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у механічній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з механічної інженерії та суміжних галузей;

ФК3 здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері машинобудування та з дотичних міждисциплінарних питань;

ФК6 здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

ФК7 здатність до організації та проведення системно-структурного аналізу процесу проєктування різних технологічних процесів галузі легкої промисловості та обладнання для їх реалізації;

ПРН3 формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані;

ПРН4 розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках;

ПРН7 вміти планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;

ПРН8 застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії;

ПРН9 глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері машинобудування, зокрема, обладнання легкої промисловості та у викладацькій практиці;

ПРН11 глибоко розуміти закономірності та принципи функціонування складних механічних систем машинобудування, зокрема, обладнання легкої промисловості для забезпечення технологічних процесів в виробництві.

Необхідні передумови: методологія наукових досліджень у механічній інженерії, сучасне обладнання та технології легкої промисловості.

Види навчальних занять: лекція, практичне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, дослідницький, метод проблемного викладання.

Методи контролю: усний, письмовий, тестовий.

Форми підсумкового контролю: залік (семестр 2).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання, а саме: самостійні завдання, презентації, питання для поточного/тематичного/підсумкового контролю, тести.

Мова навчання: українська.

3

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Аналіз і синтез складних механічних систем		120	
Розділ 1. Структурний аналіз і синтез складних механічних систем		44	
1	Тема 1. Структурний аналіз складних механічних систем	32	32
	Лекція 1. Особливість структурного дослідження механічних систем вищих класів	2	0,5
	Лекція 2. Структурний аналіз складних плоских механічних систем третього класу	2	0,5
	Лекція 3. Структурний аналіз складних плоских механічних систем четвертого класу	2	0,5
	Практична робота 1. Структурний аналіз складних плоских механічних систем вищих класів	2	1
	Самостійна робота. Структурний аналіз складних плоских механічних систем, які застосовуються в обладнанні легкої	24	29,5

	промисловості та індустрії моди		
2	Тема 2. Структурний синтез складних механічних систем	12	12
	Лекція 4. Структурний синтез складних механічних систем вищих класів	2	0,5
	Практична робота 2. Структурний синтез складних плоских механічних систем вищих класів	2	-
	Самостійна робота. Структурний синтез складних плоских механічних систем, які застосовуються в обладнанні легкої промисловості та індустрії моди	8	11,5
Розділ 2. Кінематичний аналіз складних механічних систем		50	
3	Тема 3. Кінематичне дослідження складних механічних систем	50	50
	Лекція 5 Послідовності та проведення кінематичного дослідження складних плоских механічних систем	2	0,5
	Лекція 6. Кінематичне дослідження складних механічних систем з структурними групами ланок третього класу третього порядку.	2	0,5
	Лекція 7. Кінематичний аналіз плоских механічних систем з структурною групою ланок третього класу четвертого порядку	2	0,5
	Лекція 8. Кінематичний аналіз плоских механічних систем з декількома ведучими ланками	2	0,5
	Лекція 9. Аналіз плоских механічних систем четвертого класу з структурними групами ланок другого порядку	2	-
	Практична робота 3. Кінематичний аналіз плоских складних механічних систем обладнання легкої промисловості за допомогою графоаналітичного методу	8	1
	Самостійна робота. Кінематичний аналіз плоских складних механічних систем з двома та трьома ведучими ланками за допомогою аналітичного методу. Кінематичний аналіз плоскої механічної системи з структурною групою ланок третього класу четвертого порядку за допомогою математичного моделювання в програмному середовищі mathCad	32	47
Розділ 3 Аналіз і синтез просторових складних механічних систем		26	
4	Тема 4. Дослідження просторових складних механічних систем	26	26
	Лекція 10. Аналіз і синтез просторових механічних систем для обробки деталей легкої промисловості та індустрії моди.	2	-
	Самостійна робота. Аналітичне дослідження геометричних параметрів шарнірної просторової механічної системи галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості	24	26
Разом з дисципліни		120	

4

ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ
не планується

ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне оцінювання та самостійна робота						МК	Сума
T1	T2	ПК	T3	T4	Презентації		
15	15	10	40	-	10	10	100

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	Усього
Виконання і захист практичних робіт	15	15	40	-	70
Презентації	5		5		10
Поточний контроль	10				10
Модульний контроль				10	10
Всього з дисципліни					100

5.3 Критерії оцінювання

Поточного контролю:

Виконання і захист практичних робіт (T3) (максимальний бал – 40)

Бали	Пояснення
Виконання практичної роботи (максимум – 40 балів)	
40	Завдання виконано правильно, використані коректні методи, немає суттєвих помилок. Звіт повний, структурований, оформлений згідно з вимогами.
32	Завдання в основному виконано правильно, допущено лише незначні неточності або одиничні помилки, які не впливають суттєво на результат. Звіт повний, структурований, оформлений згідно з вимогами.
24	Завдання виконано частково. Є помилки у розрахунках або структурі виконання, помітні труднощі у застосуванні методів. Незначні помилки в оформленні або відсутні деякі структурні елементи.
16	Завдання виконано менш ніж наполовину, більшість кроків неправильні або методично необґрунтовані. Значні помилки в оформленні або відсутні деякі структурні елементи.
8	Завдання виконано формально або з грубими методичними помилками. Відсутнє розуміння змісту практичної роботи.
0	Завдання не виконано або виконано неправильно, здобувач не подав роботу або подав таку, що не підлягає оцінюванню.

Виконання і захист практичних робіт (T1, T2) (максимальний бал – 15)

Бали	Пояснення
Виконання практичної роботи (максимум – 15 балів)	
15	Завдання виконано правильно, використані коректні методи, немає суттєвих помилок. Звіт повний, структурований, оформлений згідно з вимогами.
12	Завдання в основному виконано правильно, допущено лише незначні неточності або одиничні помилки, які не впливають суттєво на результат. Звіт повний, структурований, оформлений згідно з вимогами.
9	Завдання виконано частково. Є помилки у розрахунках або структурі виконання, помітні труднощі у застосуванні методів. Незначні помилки в оформленні або відсутні деякі структурні елементи.
6	Завдання виконано менш ніж наполовину, більшість кроків неправильні або методично необґрунтовані. Значні помилки в оформленні або відсутні деякі структурні елементи.
3	Завдання виконано формально або з грубими методичними помилками. Відсутнє розуміння змісту практичної роботи.

0	Завдання не виконано або виконано неправильно, здобувач не подав роботу або подав таку, що не підлягає оцінюванню.
---	--

Презентації (максимальний бал – 5)

Бали	Пояснення
5	Тема повністю розкрита, логічна структура, аргументовані висновки.
2,5	Часткове розкриття теми, нечітка структура, пропуски в матеріалі.
0	Тема не розкрита або матеріал нерелевантний.

Поточний контроль зазвичай проводиться в МСОП у вигляді тестування.

Здобувачі освіти відповідають на десять тестових запитань у модульному середовищі освітнього процесу КНУТД, що охоплюють основні розділи дисципліни та базуються на теоретичних знаннях та практичних навичках. За кожну правильну відповідь студенту нараховується 1 бал. За неправильну відповідь бали не нараховуються. Оцінка за тестування формується із суми балів, отриманих за правильні відповіді.

Модульний контроль складається з двох завдань, які оцінюються до 5 балів кожне.

Оцінювання кожного завдання (максимум – 5 балів)

Бали	Пояснення
5	Завдання виконано повністю правильно, використані коректні методи, відповідь аргументована.
4	Є незначні помилки або неточності, які не впливають на загальний результат.
3	Часткове виконання, суттєві помилки в розрахунках або логіці.
2	Більшість завдання виконана неправильно, але присутні деякі правильні елементи.
1	Мінімальне розуміння завдання, спроба виконання, але результат невірний.
0	Завдання не виконано або виконано повністю неправильно.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР /заліку/	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно/ зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре/ зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно/ зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно/ незараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

- 6.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:
- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
 - посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
 - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- 6.2 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті за наявності сертифікату чи іншого документу.
 - 6.3 Для отримання мінімальної позитивної оцінки з дисципліни необхідно отримати мінімальну кількість балів за кожну тему й модульний контроль.
 - 6.4 В разі несвоєчасного виконання робіт можуть бути зняті бали (максимальна кількість знятих балів – 1).
 - 6.5 Перенесення терміну здачі робіт/перездача:
 - допускається з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність) без зниження балів;
 - без поважних причин оцінюється на один бал нижче за кожне виконане практичне завдання і поточні контролю.
 - 6.6 У разі виявлення плагиату робота анулюється і студент отримує нове завдання.
 - 6.7 Пропущенні практичні заняття та нездані поточні контролю відпрацьовуються в межах семестру, в якому викладається дисципліна, з погодженням дати та часу з викладачем.
 - 6.8 Здобувач, який не погоджується з результатом підсумкового контролю (оцінкою/балами за залік), має право подавати заяву (апеляцію) на ім'я ректора за погодженням декана факультету/директора інституту у день проведення з або не пізніше 15⁰⁰ наступного робочого дня.

7

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Аналіз і синтез складних механічних систем: Методичні вказівки до практичних робіт для студентів денної та заочної форм навчання третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти. Методичні вказівки до практичних робіт / Упор. С.О.Кошель, к.т.н., доцент, – Київ : КНУТД МСОП, 2025.–119 с.
2. Аналіз і синтез складних механічних систем: Методичні вказівки до самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти. Методичні вказівки до самостійної роботи / Упор. С.О.Кошель, к.т.н., доцент, – Київ : КНУТД МСОП, 2025.–51с.
3. Механізми роботів: метод. вказівки для самостійної роботи для студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання галузі знань 13 "Механічна інженерія", спец.: 133 "Галузеве машинобудування" рівня вищої освіти перший (бакалаврський) / упор.: С. О. Кошель, Л. М. Березін. - Київ : КНУТД, 2019. - 136 с

8

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Huang P., Liu T., Ding H., Zhao Y. Computer-aided synthesis of planar mechanisms with one multiple-joint // [Mechanism and Machine Theory](#), – 2022. – 177, 105044.
2. Kemper D., Fimbinger E., Antretter T., Egger M., Flachberger H. The dynamics of an impact swing mechanism as an analytical mathematical model // [Results in Engineering](#), – 2023. – 21.
3. Kharzhevskiy V., Marchenko M., Tkachuk V., Bereziuk O. Synthesis Ofadjustable mechanism ofsewing machine and its kinematic analysis using solidworks // Visnyk Khmelnytskyi national university, – 2023. – 6, – P. 380 – 385.
4. Koshel S. Analysis of fourth class plane mechanisms with structural groups of links of the second order / S. Koshel, A. Koshel //Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi - 2018.- №1 P. 12-17
5. Koshel S. Analysis of fourth-grade flat machines with movable close-cycle formed by the rods and two complex links / S. Koshel, A. Koshel //Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi - 2016.- №2 P. 9-13.
6. Koshel S. Definition of accelerations of points of a plane mechanism of the fourth class by graph-analytical method / S. Koshel, A. Koshel //Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi - 2018.- №2 P. 28-33.

7. Koshel S. Structural analysis of the mechanism with a third-class structure group of the fourth order / S. Koshel, A. Koshel // Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi - 2019.- №1 P. 29-34
8. Koshel' S. O., Dvorzhak V. M., Koshel' G. V., Zalyubovskiy M. G. Kinematic Analysis of Complex Planar Mechanisms of Higher Classes // Int. Appl. Mech. – 2022. – 58, N 1. – P. 111 – 122.
9. Matsiuk I., Fedoskina O., Sokolov I. Substantiation of rational design parameters of a crusher with two movable jaws // Natsionalnyi Hirnychiy University. Naukovyi visnyk, – 2024. – 5, – P. 45 – 50
10. Stachel, H., & Arnold, A. On the synthesis of spatial four-bar linkages. Mechanism and Machine Theory, - 2021. – 160 с.
11. Yanga W., Ding H., Kecskeméthy A. Structural synthesis towards intelligent design of plane mechanisms: Current status and future research trend // [Mechanism and Machine Theory](#), – 2022. – 171, 104715.
12. Zalyubovs'kyi M. G., Panasyuk I.V., Koshel' S.O., Koshel' G.V. Synthesis and analysis of redundant-free seven-link spatial mechanisms of part processing machine // Int. Appl. Mech. – 2021. – 57, N 4. – P. 466 – 476.
13. Zalyubovsky M., Panasyuk I., Koshel' S., Lychoy D. Design Parameters of the Four-Link Hinged Mechanism of Barreling Machine Drive // Int. Appl. Mech., – 2022. – 58 (6), – P. 725 – 731.
14. Кошель С.О. Аналіз плоских механізмів вищих класів з шатуном, що має вигляд складної ланки / С.О. Кошель, Г.В. Кошель /// Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки . - 2017. - № 5 С. 16-20.
15. Кошель С.О., Кошель Г.В. Структурний аналіз складних плоских механізмів четвертого класу. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2015. №1. С. 72–79
16. Залюбовський М. Г. Основи проектування машин зі складним рухом робочих ємкостей для фінішної обробки дрібних деталей: монографія / М. Г. Залюбовський, І. В. Панасюк – Київ: КНУТД, 2022. – 352 с;
17. Залюбовський М. Г. Машини та обладнання підприємств: навч. посібник / М. Г. Залюбовський, В. В. Малишев. – К.: Університет «Україна», 2020. – 120

в тому числі наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:

1. Кошель С. О. Технічна механіка: навч. посіб. / С. О. Кошель, Л. М. Березін, Г. В. Кошель. - Київ : ЦУЛ, 2020. - 156 с. - ISBN 978-611-01-2143-9
2. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин: підручник / Я. Т. Кіницький. - Киев : Наукова думка, 2002. - 662 с.
3. Березін Л. М. Теоретична механіка: навч. посіб. / Л. М. Березін, С. О. Кошель. - Київ : КНУТД, 2015. - 232 с. - ISBN 978--966-7972-45-5
4. Кошель С. О. Технічна механіка: навч. посіб. / С. О. Кошель, Л. М. Березін, Г. В. Кошель. - Київ : ЦУЛ, 2019 - . Розділ 1 : Теоретична механіка. - 2019. - 196 с. - ISBN 978-611-01-1688-6

Допоміжна

1. Campa F., Diez M., Corral J., Macho E., Herrero S., Pinto C. Mechatronic design of a 3 degrees of freedom parallel kinematics manipulator with integrated force plate for human balance evaluation and rehabilitation // Mechatronics, – 2024. – 105.
2. Cheng, Z., & Li, Q. Kinematic analysis of a 4-SSSS compliant mechanism for large-deflection motion. Mechanism and Machine Theory, - 2021. – 164 с.
3. Diwan N. Kinematic analysis of a new designed eight-link riveter mechanism // International Journal of Advanced Research in Engineering and Technolog, – 2020. – 11, N 9, – P. 380 – 368.

4. Han J., Shi S. A novel methodology for determining the singularities of planar linkages based on Assur groups // Mechanism and Machine Theory, – 2020. – 147, 103751
5. Jiang, J., Wu, D, He, T., Zhang, Y., Li, C., Sun, H. Kinematic analysis and energy saving optimization design of parallel lifting mechanism for stereoscopic parking robot // Energy Reports, – 2022. – 8, – P. 2163 – 2178
6. Y Q Li, Y Zhang, L J Zhang. A new method for type synthesis of 2R1T and 2T1R 3-DOF redundant actuated parallel mechanisms with closed loop units // Chinese Journal of Mechanical Engineering, – 2020. – p. 33-78.
7. Zawodniok, M., & Jezowski, J. Kinematic synthesis of planar four-bar mechanism with prescribed workspace by Bézier curve. Mechanism and Machine Theory, - 2020. – 152 с.
8. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук М.Г., Березовий М.Г., Яременко В.В. (2019). Теорія механізмів та машин - підручник // Центр Учбової літератури, 068. ISBN: 978-611-01-2134-5
9. Дворжак В. М. Застосування механізму четвертого класу для приводу вушкових голок основов'язальної машини / В. М. Дворжак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2020. – № 3 (146). – С. 15-24.

в тому числі наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:

1. Кармаліта А. К. Методика математичного моделювання технології та механізмів легкої промисловості [Текст] : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / А. К. Кармаліта, Г. А. Піскорський, М. Є. Скиба. - К. : ІЗМН, 1997. - 184 с.

9

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Модульне середовище КНУТД [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/>
2. НТБ КНУТД [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://biblio.co.ua/>
3. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Електронні посібники ВНТУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://posibnyky.vntu.edu.ua/>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 2026/2027 н. р.

Протокол засідання кафедри від «_____» _____ 2026 р. № _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 2027/2028 н. р.

Протокол засідання кафедри від «_____» _____ 2027 р. № _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)