

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин»

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи

з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин»

для студентів дистанційної, очної та заочної форм навчання

галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальностей

G9 Прикладна механіка та G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) та

галузі знань J Транспорт та послуги, спеціальності J8 Автомобільний

транспорт

Харків 2025

Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» для студентів дистанційної, очної та заочної форм навчання галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальностей G9 Прикладна механіка та G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) та галузі знань J Транспорт та послуги, спеціальності J8 Автомобільний транспорт / Укл. М. А. Ткачук., А. О. Зарубіна, І. П. Гречка, А. В. Грабовський. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 21 с. – Укр. мов.

Укладачі: ТКАЧУК Микола Анатолійович
ЗАРУБІНА Алла Олександрівна
ГРЕЧКА Ірина Павлівна
ГРАБОВСЬКИЙ Андрій Володимирович

Рецензент *К. А. Миронов*, канд. техн. наук, доц., заступник директора з навчальної роботи Навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЗМІСТ

Вступ	4
Перелік питань для самостійного опрацювання при вивченні дисципліни	6
Змістовий модуль № 1. Дослідження плоских важільних механізмів	6
ВСТУП	6
ТЕМА №1. Структурні дослідження механізмів	7
ТЕМА №2. Кінематичний аналіз важільних механізмів	8
ТЕМА №3. Силовий розрахунок плоских важільних механізмів	10
Змістовий модуль № 2. Динамічні дослідження машин і механізмів.	
Зрівноваження мас машини	11
ТЕМА №4. Основні задачі динаміки машинного агрегату	11
ТЕМА №5. Зрівноваження мас машини	12
Змістовий модуль № 3. Механізми з вищими парами	13
ТЕМА №6. Зубчасті механізми	13
ТЕМА №7. Кулачкові механізми	15
Рекомендована література	17

ВСТУП

Метою вивчення курсу теорії механізмів і машин (ТММ) є отримання знань про структуру сучасних механізмів і машин, про кінематичні та динамічні властивості машин у цілому та їх окремих частин, про взаємодію механізмів у машинах, про властивості механізмів і машин як об'єктів керування. При підготовці бакалавра ця дисципліна вивчається в числі перших, на яких базується вивчення спеціальних дисциплін. Курс ТММ викладається студентам другого і третього курсів. Надалі ці знання будуть складати основу їх інженерної освіти і будуть використовуватися в практичній і науковій діяльності, як при подальшому навчанні так і в практичній діяльності на виробництві та інших установах, де працюватимуть випускники.

Вивчення курсу для студентів галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальностей G9 Прикладна механіка та G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) та галузі знань J Транспорт та послуги, спеціальності J8 Автомобільний транспорт проводиться протягом двох семестрів – 4 семестр другого курсу та 5 семестр третього курсу. Навчальна робота студента-заочника передбачає самостійне вивчення теоретичного матеріалу з використанням підручників та навчальних посібників, виконання запланованих лабораторних та практичних робіт, виконання контрольної роботи (індивідуального завдання) у 4 семестрі та курсового проекту у 5 семестрі. Вивчення дисципліни у 4 семестрі завершується отриманням диференційного заліку, а у 5 семестрі відбувається захист курсового проекту, який оцінюється за 100 бальною системою, та складається іспит.

При вивченні дисципліни студент спирається на робочу програму навчальної дисципліни, в якій наведені опис та структура предмету, вказано теми для вивчення теорії, у розгорнутому вигляді представлено зміст контрольної роботи (індивідуального завдання) та курсового проекту. Також

у робочій програмі навчальної дисципліни зазначено кількість годин, які відведено на самостійне вивчення теоретичного матеріалу та виконання контрольної роботи і курсового проекту.

Методичні вказівки мають на меті у більш розгорнутому вигляді звернути увагу на теоретичний матеріал дисципліни.

Також тут надано посилання на необхідні інформаційні ресурси, які студент зможе знайти у Інтернеті. А саме, кафедрою розроблені навчальні посібники: «Методи аналізу та синтезу механізмів : теорія механізмів і машин» : підручник / М. А. Ткачук, І. П. Гречка, А. О. Зарубіна, О. І. Зінченко, Г. А. Кротенко ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХП», 2024. – 156 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83409> і «Тлумачний словник з курсу «Теорія механізмів і машин» / І. П. Гречка, А. О. Зарубіна, М. А. Ткачук, О. В. Устиненко. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2019. – 58 с.» <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/42302>.

Для виконання контрольної роботи необхідно використовувати методичні вказівки:

1. Теорія механізмів і машин. Робоча програма, методичні вказівки та контрольні завдання для студентів дистанційного навчання машинобудівних спеціальностей / уклад. О.І. Зінченко, Г.А. Кротенко та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2012 – 39 с.

https://drive.google.com/file/d/1UVID3bPtwjZ2EuAkpdxOJ50gaHOzqWk/view?usp=drive_link

2. Теорія механізмів і машин. Контрольні та домашні роботи. Навчальний посібник з кредитного модуля для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / Кірієнко О.А. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 72 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46217/1/TMM_kontrol_dom_roboty_2021.pdf

3. Арендаренко В.М., Дудніков І.А. Теорія механізмів і машин в прикладах і задачах. Навчальний посібник. – Полтава, 2020. – 176 с.

<https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/62e7af1f-3e97-400d-8443-0a87140daa84/content>

4. Короткий довідник з курсу “Теорія механізмів і машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання/ уклад. О.І. Зінченко, Г.А. Кротенко – Харків: НТУ “ХПІ”, 2010 – 43 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8254>

Виконання курсового проекту спирається на методичні вказівки:

1. Теорія механізмів і машин: завд. на курсовий проект і метод. вказ. з його вик. для студ. ф-ту транспортного машинобудування / уклад. В. М. Загребельний [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2001. – 36 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8234>

2. Теорія механізмів і машин : метод. вказівки до вик. розділу курсового проекту «Синтез кулачкових механізмів» для студ. машинобудівних спец. усіх форм навч. / уклад. М. А. Ткачук [та ін.]. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 24 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8256>

3. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» (розділ «Синтез плоских шарнірно-важільних механізмів») [Електронний ресурс] : для студентів галузей знань «Механічна інженерія» і «Транспорт» / уклад.: О. І. Зінченко, А. О. Зарубіна, І. П. Гречка ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 23 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/77502>

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль № 1. Дослідження плоских важільних механізмів

ВСТУП

1. Що вивчає дисципліна ТММ?
2. Поняття машина, машинний агрегат. Структура сучасних технологічних машин. Проблеми, що вирішуються при проектуванні машин.
3. Циклова діаграма як основа проектування машин та керування їх роботою.
4. Поняття механізм. Класифікація механізмів.
5. Ланки механізму. Вхідні, вихідні, ведучі, ведені, початкові, виконавчі ланки. Види ланок за характером руху.
6. Кінематичні пари. Вищі та нижчі кінематичні пари. Класифікація кінематичних пар за кількістю умов обмежених відносних рухів.
7. Кінематична схема механізму.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Види машин.
2. Чим відрізняються поняття машина та машинний агрегат?
3. Види циклових діаграм роботи машинного агрегату.
4. Які механізми відносять до просторових, а які до плоских? Назвіть типи механізмів.
5. Поняття ланка.
6. Поняття кінематична пара. Класифікація кінематичних пар.
7. Особливості зображення кінематичних схем механізмів.

ТЕМА №1. СТРУКТУРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ.

1. Кінематичні ланцюги. Замкнені, незамкнені, прості, складні.
2. Число ступенів рухомості кінематичного ланцюга. Узагальнені координати та їх зв'язок із ступенем рухомості. Формула Сомова-Малишева для визначення ступеню рухомості просторового кінематичного ланцюга.
3. Поняття загальних зв'язків кінематичного ланцюга. Формула Чебишева для визначення ступеню рухомості плоского кінематичного ланцюга.
4. Будова плоских важільних механізмів. Структурні групи (групи Ассура). Класифікація структурних груп.
5. Структурна схема механізму для виявлення структурних груп.
6. Побудова плоских важільних механізмів методом нашарування структурних груп Ассура.
7. Клас механізму.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Навести приклади замкненого та незамкненого кінематичного ланцюгів.
2. Підрахувати ступінь рухомості плоского кривошипно-повзунного механізму за формулами Сомова-Малишева та Чебишева. Пояснити різницю у результатах.
3. Навести приклади структурних груп третього та четвертого класів.
4. Побудувати структурну схему кривошипно-повзунного механізму, виділити групи Ассура.
5. До якого класу відносять кривошипно-повзунний механізм.

Після вивчення матеріалів за розділами «ВСТУП» та ТЕМА №1 «СТРУКТУРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ» потрібно виконати структурне дослідження механізмів у контрольній роботі (4 семестр) та курсовому проекті (5 семестр).

ТЕМА №2. КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВАЖЛИВИХ МЕХАНІЗМІВ.

1. Мета кінематичного аналізу за період циклу роботи механізму. Використання результатів у практичних задачах. Етапи дослідження. Послідовність вирішення задачі.

2. Дві теореми механіки про складний рух, які використовуються при дослідженні параметрів руху.

3. Методи кінематичного аналізу: аналітичний, графо-аналітичний.

4. Графоаналітичний метод. Побудова планів положення механізму, визначення крайніх положень механізму (робочий хід та холостий хід як частини циклу руху), побудова планів швидкостей та планів прискорень.

5. Визначення кутових швидкостей та кутових прискорень руху.

6. Теорема подібності фігур планів швидкостей та прискорень і фігур на кінематичній схемі.

7. Представлення результатів кінематичного дослідження у вигляді кінематичних діаграм (побудова графіків).

8. Аналітичний метод дослідження кінематичних параметрів на прикладі кривошипно-повзунного механізму. Використання методу замкнутого векторного контуру.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. В яких практичних задачах та теоретичних дослідженнях виникає необхідність знати параметри руху механізму?

2. Навіщо перед кінематичним дослідженням потрібно знати структуру механізму?

3. З якої структурної групи починають кінематичний аналіз?

4. Записати дві теореми механіки про складний рух для швидкостей (загальний вигляд).

5. Записати дві теореми механіки про складний рух для прискорень (загальний вигляд).

5. Записати формули для визначення кутових швидкостей та кутових прискорень ланок механізму.

6. Як визначити напрям кутової швидкості та кутового прискорення ланки у даний момент циклу руху?

7. Що називають робочим ходом машини? Що таке холостий хід?

Після вивчення теоретичного матеріалу за ТЕМОЮ №2 «КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВАЖІЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ» для закріплення засвоєного матеріалу треба виконати кінематичне дослідження механізму у контрольній роботі, а саме побудувати план швидкостей та план прискорень для заданого положення механізму (4семестр), а також у курсовому проєкті, а саме побудувати плани 7 положень механізму, плани швидкостей для всіх 7 положень механізму та план прискорень у одному положенні на робочому ході (5 семестр).

ТЕМА №3. СИЛОВИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОСКИХ ВАЖІЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ.

1. Мета силового розрахунку. Практичне використання результатів силового розрахунку.

2. Сили, які діють у машинному агрегаті під час його роботи та їх характеристики.

3. Виконання силового розрахунку методом кінетостатики з використанням принципу д'Аламбера.

4. Рівняння рівноваги, які застосовують при силовому розрахунку.

5. Реакції у кінематичних парах. Невідомі параметри реакцій у обертальних та поступальних парах.

6. Принцип статичної визначеності структурної групи Ассура.

7. Послідовність силового розрахунку.

8. Графоаналітичний метод силового розрахунку.

9. Схема навантаження структурної групи Ассура.

10. Схема навантаження початкової ланки.

11. Перевірка силового розрахунку.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. У яких розрахунках використовують реакції у кінематичних парах механізму?

2. Назвіть приклади сил корисного (виробничого) опору, рушійних сил, сил шкідливого опору.

3. Які сили треба додати до реальних, щоб використати метод кінетостатики?

4. Назвати види рівнянь рівноваги.

5. Скільки невідомих параметрів має реакція в обертальній парі; скільки невідомих параметрів має реакція в поступальній парі?

6. Кількість рівнянь рівноваги, які можна записати для структурної групи Ассура та кількість невідомих параметрів при визначенні реакцій в кінематичних парах цієї групи.

7. Довести, що силовий розрахунок треба починати з останньої при утворенні механізму структурної групи Ассура.

8. Пояснити як графічно розв'язати векторне рівняння рівноваги (план сил).

9. Пояснити як на схемі навантаження спрямовані сили корисного опору, сили ваги, сили інерції та моменти інерції.

10. Особливості розрахунку початкової ланки при використанні муфти і при використанні пари зубчастих коліс.

11. Сформулювати теорему динаміки, яку треба застосувати для перевірки правильності силового розрахунку.

Після вивчення теоретичного матеріалу за ТЕМОЮ №3 «СИЛОВИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОСКИХ ВАЖІЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ» для закріплення засвоєного матеріалу треба виконати силовий розрахунок у контрольній роботі (4 семестр) та відповідного розділу курсового проекту (5 семестр).

**Змістовий модуль № 2. Динамічні дослідження машин і механізмів.
Зрівноваження мас машини**

ТЕМА №4. ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ МАШИННОГО АГРЕГАТУ.

1. Виникнення нерівномірності при русі машинного агрегату.
2. Шкідливі наслідки нерівномірності руху.
3. Рівняння руху машинного агрегату.
4. Позиційні та непозиційні сили, які діють у машинному агрегаті.
5. Режими роботи машинного агрегату.
6. Усталений рух та коефіцієнт нерівномірності.
7. Жорстка модель машинного агрегату як об'єкт дослідження нерівномірності руху. Динамічна модель, приведена сила, приведений момент сил, приведена маса, приведений момент інерції моделі.
8. Вирішення задачі зниження нерівномірності руху при дії позиційних сил, метод Віттенбауера. Махова маса (маховик).
9. Вирішення задачі визначення нерівномірності руху машинного агрегату при дії непозиційних сил (машинний агрегат із електродвигуном).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Який параметр характеризує нерівномірність руху машинного агрегату?
2. Припустимі значення коефіцієнту нерівномірності для різноманітних машинних агрегатів.
3. Приклади позиційних та непозиційних сил.
4. Охарактеризувати режими роботи машинного агрегату.
5. Рівняння руху при усталеному режимі роботи.
6. Критерії еквівалентності динамічної моделі машинного агрегату.
7. Характеристики приведенного моменту сил та приведенного моменту інерції.

Після вивчення теоретичного матеріалу за ТЕМОЮ №4 «ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ МАШИННОГО АГРЕГАТУ» для закріплення засвоєного матеріалу треба визначити приведений момент сил та приведений момент інерції у контрольній роботі (4 семестр) та виконанням розділу курсового проекту «Дослідження усталеного руху агрегату» (5 семестр).

ТЕМА №5. ЗРІВНОВАЖЕННЯ МАС МАШИНИ.

1. Вирішення задачі урівноваження механізму з метою усунення змінних впливів стійки механізму на фундамент.
2. Урівноваження шляхом розподілу мас ланок.
3. Динамічне урівноваження.
4. Статичне урівноваження.
5. Метод замінюючих мас.
6. Балансування ланок машинного агрегату.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Наслідки динамічного тиску на роботу машинного агрегату.
2. Задача визначення загального центра мас рухомих ланок.
3. Чим відрізняється динамічне і статичне урівноваження?
4. Принцип, який використано у методі замінюючих мас.
5. Поясніть, що таке ротор, противага.
6. Що таке годограф головного вектора сил інерції?

Змістовий модуль № 3. Механізми з вищими парами.

ТЕМА №6. ЗУБЧАСТІ МЕХАНІЗМИ.

1. Механізми з вищими парами.
2. Основна теорема зачеплення. Поліус зачеплення. Передатне відношення зубчастого механізму (зубчастої передачі).
3. Класифікації зубчастих механізмів за різноманітними ознаками – плоскі, просторові, прості, складні, залежно від розташування осей валів коліс тощо.
4. Елементи та параметри зубчастого колеса.
5. Модуль зубчастого колеса та мета його стандартизації.
6. Евольвента та її властивості.
7. Евольвентні зубчасті колеса.
8. Методи виготовлення евольвентних зубчастих коліс.
9. Виникнення підрізання евольвентних зубців.
10. Метод уникнення підрізання зубців.
11. Якісні показники зубчастого зачеплення.
12. Методи та системи коригування зубчастих коліс з метою поліпшення якості зачеплення.
13. Складні зубчасті механізми. Передачі з нерухомими осями.
14. Складні зубчасті механізми, у складі яких присутні зубчасті колеса з рухомими осями. Епіциклічні, планетарні, диференційні механізми.
15. Визначення передатного відношення планетарного механізму методом інверсії.
16. Умови проектування планетарного механізму.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Наведіть приклади механізмів із вищими парами.
2. Чим забезпечено постійне значення передатного відношення у механізмах із круглими колесами. Обчислення передатного відношення.

3. Розташування полюса зачеплення у зубчастих механізмів з еліптичними колесами.
4. У чому різниця редуктора та мультиплікатора?
5. Наведіть назви зубчастих механізмів:
 - із паралельними осями коліс;
 - із коліс, осі яких перетинаються;
 - із коліс, осі яких розташовані перехресно.
6. Що таке модуль зубчастого колеса та чим обумовлена необхідність його стандартизації?
7. Назвіть криві, які використовують для окреслення профілю зубців коліс.
8. Формула евольвенти, її властивості. Еволюта евольвенти.
9. Переваги та недоліки методів копіювання та огинання при виготовленні зубчастих коліс. Інструменти для виготовлення.
10. Інструментальна рейка та її параметри.
11. Параметри зубчастих коліс у нормальному та торцевому перерізах колеса.
12. Мінімальне число зубців колеса, яке можна виготовити без підрізання.
13. Мінімальний коефіцієнт зміщення рейки для усунення підрізання.
14. Загострення зубців та його негативні наслідки.
15. Назвіть якісні показники, які забезпечують у першу чергу при проектуванні відкритих зубчастих передач, а які при проектуванні закритих передач.
16. Поясніть, що таке блокуючий контур, його переваги.
17. Що є спільним та чим відрізняються рядові та ступінчасті зубчасті механізми.
18. У чому полягає метод інверсії та як його використовують при обчисленні передатного відношення планетарного механізму?
19. Сформулюйте умови співвісності, сусідства, збірки.

Після вивчення теоретичного матеріалу за ТЕМОЮ №6 «ЗУБЧАСТІ МЕХАНІЗМИ» для закріплення засвоєного матеріалу треба виконати у 5-ому семестрі розділ курсового проекту «Синтез зубчатого механізму», а саме розрахунок передатного відношення, вибір числа зубців колеса із умови забезпечення передатного відношення та розрахунок геометричних параметрів зубчастої пари і визначення коефіцієнту перекриття при роботі цієї пари.

ТЕМА №7. КУЛАЧКОВІ МЕХАНІЗМИ.

1. Кулачкові механізми, практичне застосування, види кулачкових механізмів (КМ). Забезпечення контакту вищої пари.
2. Основні параметри КМ.
3. Циклограма роботи КМ. Фазові кути.
4. Закони руху веденої ланки КМ. Закони, які призведуть до жорстких, м'яких ударів, а також безударні закони руху. Вимоги практики до законів руху.
5. Кут тиску у КМ із роликом.
6. Умови синтезу та визначення основних параметрів КМ при синтезі механізму з роликовою веденою ланкою.
7. Центровий та робочий профілі кулачка.
8. Умови синтезу та визначення основних параметрів при синтезі КМ із тарільчастим елементом веденої ланки.
9. Розрахунок параметрів пружини при забезпеченні силового замикання вищої пари.

КОТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Назвіть ланки, які утворюють вищу пару у КМ.
2. У чому різниця між силовим та геометричним замиканням вищої пари у КМ?
3. Назвіть, які параметри відносять до основних у КМ.

4. Що таке кут тиску та його припустимі значення у КМ із штовхачем та коромислом? Вплив кута тиску на радіус кулачкової шайби.

5. Із яких умов обирають радіус ролика?

6. Умова випуклості КМ із тарільчастою веденою ланкою.

7. Умови забезпечення замикання вищої пари та визначення жорсткості замикаючої пружини.

Після вивчення теоретичного матеріалу за ТЕМОЮ №7 «КУЛАЧКОВІ МЕХАНІЗМИ» для закріплення засвоєного матеріалу треба виконати у 5-ому семестрі розділ курсового проекту «Синтез кулачкового механізму» та отримати креслення профілю кулачка.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. – Київ, Наукова думка, 2002 – 660 с.

https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Kinitsky_2002_661.pdf

2. Теорія механізмів і машин. Робоча програма, методичні вказівки та контрольні завдання для студентів дистанційного навчання машинобудівних спеціальностей/ уклад. О.І. Зінченко, Г.А. Кротенко та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2012 – 39 с.

https://drive.google.com/file/d/1UVID3bPtWjZ2EuAkpdxOJ50gaHOzqWk/view?usp=drive_link

3. Теорія механізмів і машин: тлумачний словник / Гречка І. П., Зарубіна А. О., Ткачук М. А., Устиненко О. В. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. – 56 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49967>

4. Кіницький Я.Т. Короткий курс теорії механізмів і машин. Навчальний посібник. Львів, «Афіша», 2004 – 272с.

https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Kinitskiy_2004_272.pdf

5. Теорія механізмів і машин. Контрольні та домашні роботи. Навчальний посібник з кредитного модуля для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / Кірієнко О.А. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 72 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46217/1/TMM_kontrol_dom_roboty_2021.pdf

6. Методи аналізу та синтезу механізмів : теорія механізмів і машин : підручник / М. А. Ткачук, І. П. Гречка, А. О. Зарубіна, О. І. Зінченко, Г. А. Кротенко ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХП», 2024. – 156 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83409>

7. Арендаренко В.М., Дудніков І.А. Теорія механізмів і машин в прикладах і задачах. Навчальний посібник. – Полтава, 2020. – 176 с.

<https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/62e7af1f-3e97-400d-8443-0a87140daa84/content>

8. Теорії механізмів і машин. Конспект лекцій / укл: Романюк О.Д. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. – 112с.

<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/5/1-5-k115.pdf>

9. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів факультету транспортного машинобудування/ Уклад. В. М. Загребельний, В. П. Ізюмський, А. О. Зарубіна, З. С. Сафонова. – Харків: НТУ «ХП», 2002. – 40 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8238>

10. Теорія механізмів і машин: завд. на курсовий проект і метод. вказ. з його вик. для студ. ф-ту транспортного машинобудування / уклад. В. М. Загребельний [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХП», 2001. – 36 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8234>

Додаткова література

1. Я.Т. Кіницький. Практикум із теорії механізмів і машин. Навчальний посібник. Львів, «Афіша», 2002 – 452 с.

https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Kinitskij_2002_453.pdf

2. Короткий довідник з курсу “Теорія механізмів і машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання/ уклад. О.І. Зінченко, Г.А. Кротенко – Харків: НТУ “ХП”, 2010 – 43 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8254>

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Теорія механізмів та машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання/ Уклад. М. А. Ткачук, В. Б. Зеленський, З. С. Сафонова та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 52 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/cc878245-c1b3-4bae-9212-18c8954d97af/content>

4. Методичні вказівки з організації ділової гри «Конструкторське бюро» з дисципліни «Теорія машин і механізмів»: для студентів машинобуд. спец. / уклад.: О. І. Зінченко, В. І. Сериков, О. В. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Моделіст, 2019. – 24 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49543>

5. Теорія механізмів і машин : метод. вказ. до роботи з програмою kin.exe для виконання кінематичного дослідження механізму на ЕОМ : для студ. машинобудівних спец. / уклад.: Г. А. Кротенко, О. І. Зінченко ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2003. – 8 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8237>

6. Теорія механізмів і машин : метод. вказівки до вик. розділу курсового проекту «Синтез кулачкових механізмів» для студ. машинобудівних спец. усіх форм навч. / уклад. М. А. Ткачук [та ін.]. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 24 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/8256>

7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» (розділ «Синтез плоских шарнірно-важільних механізмів») [Електронний ресурс] : для студентів галузей знань «Механічна інженерія» і «Транспорт» / уклад.: О. І. Зінченко, А. О. Зарубіна, І. П. Гречка ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 23 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/77502>

Навчальне видання

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН.

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи

з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин»

для студентів дистанційної, очної та заочної форм навчання галузі знань

G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальностей G9 Прикладна

механіка та G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) та галузі знань

J Транспорт та послуги, спеціальності J8 Автомобільний транспорт

Українською мовою

Укладачі: ТКАЧУК Микола Анатолійович

ЗАРУБІНА Алла Олександрівна

ГРЕЧКА Ірина Павлівна

ГРАБОВСЬКИЙ Андрій Володимирович

Відповідальний за випуск О. В. Устиненко

Роботу рекомендувала до видання О. І. Пономаренко

В авторській редакції

План 2025 р., п.

Підп. до друку . .2025 р. Формат 60x841/16.

Друк – цифровий. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 1,16

Тираж 50 прим. Зам. №

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2.

Друкарня НТУ «ХП», 61002 Харків, вул. Кирпичова, 2