

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кафедра динаміки і міцності машин та опору матеріалів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ММІ

(підпис)

М.І. Бобир
(ініціали, прізвище)

“ ” _____ 2014 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ**

з дисципліни **“Теорія машин і механізмів”**

Модуль 1 "Класифікація і аналіз механізмів"

для напрямку підготовки 6.050501 “Прикладна механіка”
за програмою підготовки:
7.05050101/8.05050101 – “Динаміка і міцність машин”
(шифри та назви напрямів, спеціальностей)

форма навчання: денна

Програму рекомендовано кафедрою
ДММ та ОМ
протокол № 18 від 28 травня 2014 р.
Завідувач кафедри

(підпис) М.І. Бобир
(ініціали, прізвище)

Київ – 2014

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Кредитний модуль I з дисципліни “Теорія механізмів і машин” є першою частиною навчальної дисципліни, в якій викладаються основні методи структурного, кінематичного, динамічного дослідження основних типів механізмів, що найширше використовуються в сучасних машинах. Ці розділи об'єднуються під загальною назвою “Класифікація і аналіз механізмів”.

На лекційних заняттях студенти отримують необхідний обсяг інформації з означених розділів, який подається у вигляді комп'ютерних презентацій. Студентам надаються роздаткові матеріали в електронному та друкованому вигляді з матеріалом лекцій.

Теоретичний курс кредитного модуля I супроводжується значним обсягом лабораторних та практичних занять, курсовим проектуванням.

На лабораторних заняттях студенти набувають навичок кінематичного та структурного аналізу різних типів плоских шарнірно-важільних, зубчастих та кулачкових механізмів, балансування роторів, синтезу зубчастого зачеплення з заданими параметрами, методів вимірювання зубчастих коліс.

На практичних заняттях студенти набувають вмінь та навичок структурного, кінематичного та кінетостатичного дослідження механізмів за їх кінематичними схемами, розв'язку основних задач динаміки.

В курсовому проекті завдання охоплює за своїм змістом майже весь курс теорії механізмів і машин. Кредитний модуль I передбачає виконання студентами 1-го розділу курсового проекту, де мають проявити знання, вміння та навички проведення структурного та кінематичного дослідження плоских механізмів.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр/ код кредитного модуля	Всього годин/кредитів	Розподіл годин за видами занять						Кількість МКР	Вид інд. завд.	Семестрова атестація
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Комп'ютерний практикум	СРС				
						Всього	У тому числі на виконання індив. завд			
4/НП-04/1	108/3	18	18	18	-	54	10	1	КП Розділ І	залік

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія механізмів і машин – наука, яка вивчає загальні методи кінематичного та динамічного аналізу і синтезу різноманітних механізмів. Закладаючи основи для наступного вивчення спеціальних дисциплін з проектування машин в тій чи іншій галузі машинобудування, теорія механізмів і машин ставить перед майбутніми інженерами такі завдання:

- **ЗНАТИ** основні закони кінематики та динаміки механізмів та їх систем; принципи реалізації руху за допомогою механізмів, взаємодії механізмів у машині, які обумовлюють кінематичні та динамічні властивості механічної системи; загальні методи аналізу та синтезу різних типів механізмів;
- **ВМІТИ** на практиці реалізувати системні підходи до проектування машин і механізмів; знаходити кінематичні та динамічні характеристики механізмів за допомогою сучасних аналітичних та графоаналітичних методів; визначати оптимальні параметри механізмів за заданими умовами роботи;

- **НАБУТИ НАВИЧОК** використання вимірювальної апаратури та приладдя для визначення кінематичних та динамічних параметрів машин і механізмів; розробки алгоритмів програм розрахунків параметрів на ЕОМ, виконання конкретних розрахунків.

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Найменування розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять				
	Всього	Лекц.	Практ.	Лабор.	СРС
Розділ 1. Вступ Тема 1.1. Завдання курсу та його місце серед загальноінженерних дисциплін.	0,25	0,25	-	-	-
Розділ 2. Структура механізму. Тема 2.1. Загальні поняття та означення. Тема 2.2. Структурний синтез механізму	4,25	1,25	2	-	1
Розділ 3. Класифікація механізмів і машин Тема 3.1. Структурний аналіз та структурна класифікація механізму. Тема 3.2. Основні ознаки, за якими класифікуються механізми в інженерній практиці. Контрольна робота з розділу	9,25	2,25	2	4	1
Розділ 4. Кінематичний аналіз механізму Тема 4.1. Аналітичні методи кінематичного дослідження механізмів. Тема 4.2. Метод кінематичних діаграм. Тема 4.3. Метод планів швидкостей та прискорень. Тема 4.4. Кінематичне дослідження зубчастих механізмів. Контрольна робота з розділу	24,25	4,75	6	8	6
Розділ 5. Динамічне дослідження руху машинного агрегату. Тема 5.1. Класифікація сил, які дають на механізм, та методи їх визначення. Тема 5.2. Рівняння руху механізмів.	13,5	5,0	2	-	6

Тема 5.3. Динаміка механізмів за неусталеного режиму роботи Тема 5.4. Динаміка механізмів за усталеного режиму роботи. Регулювання руху машини					
Розділ 6. Силовий розрахунок механізмів. Тема 6.1. Кінетостатичне дослідження груп Ассура. Тема 6.2. Кінетостатичне дослідження плоских механізмів <i>Контрольна робота з розділу</i>	10,5	2,5	4	-	4
Розділ 7. Урівноважування механізмів. Тема 7.1. Неврівноваженість механізмів Тема 7.2. Урівноважування обертальних мас.	8	2	-	4	2
Модульна контрольна робота з розділів 4 - 7.	8	-	2		6
Курсовий проект. Розділ 1.	10				10
Залік з лабораторних робіт	5			2	3
Підготовка до диференційованого заліку	15				15
Всього в семестрі:	108	18	18	18	54

IV.2. ЛЕКЦІЇ

Лекція 1. Завдання курсу та його місце серед загальноінженерних дисциплін.

Загальні положення теорії механізмів і машин. Історія розвитку ТММ як науки. Предмет та об'єкти досліджень.

Література: [1], стор. 9-11; [2], стор.3-6; [3], стор. 11-20; [4], стор. 4-18; конспект лекцій.

Загальні поняття та означення. Ланка і деталь. Кінематичні пари.

Кінематичні ланцюги. Рухливість кінематичного ланцюга. Кінематична схема механізму. Пасивні (надлишкові) в'язі та ланки.

Література: [1], стор. 11-20; [2], стор.7-14; [3], стор. 20-40; [4], стор. 18-41; [5], стор.11-15; конспект лекцій.

Структурний синтез механізму. Поняття про групу Ассура. Класифікація груп Ассура.

Література: [1], стор. 20-22; [2], стор. 17 - 23; [3], стор. 52-63; [4], стор. 34-50; [5], стор.11-15; [7], стор. 4-8; конспект лекцій.

Структурний аналіз та структурна класифікація механізму. Структурна схема механізму. Класифікація механізмів за структурною ознакою.

Література: [1], стор. 23-27; [2], стор. 17 - 23; [3], стор. 34-63; [4], стор. 34-50; [5], стор. 11-15; [7], стор. 4-8; конспект лекцій.

Лекція 2. Основні ознаки, за якими класифікуються механізми в інженерній практиці.

Класифікація механізмів за функціональною ознакою. Класифікація механізмів за способом передачі руху. Класифікація механізмів за характером руху ланок. Класифікація механізмів за конструктивною ознакою. Машина. Агрегат. Вимоги до сучасних машин.

Література: [1], стор. 27-30; [2], стор. 3-6; [3], стор. 34-63; конспект лекцій.

Аналітичні методи кінематичного дослідження механізмів. Основні кінематичні характеристики механізмів. Передатні функції та відношення. Приклади дослідження деяких типових механізмів. Метод перетворення координат та алгоритми реалізації його на ЄОМ.

Література: [1], стор. 31-42; [2], стор. 48 - 56; [3], стор. 64-79, 112-130, 174-202; [4], стор. 59-65, 89-109, 128-139; конспект лекцій.

Контрольна робота з розділу

Лекція 3. Метод кінематичних діаграм. Діаграми руху точок та ланок механізмів.

Графічне диференціювання та інтегрування. Визначення масштабів діаграм. Перевірка правильності виконаних побудов.

Література: [1], стор. 43-50; [2], стор. 24 - 37; [3], стор. 103-112; [4], стор. 109-118; [5], стор. 82 - 91, [7], стор. 10-11; конспект лекцій.

Лекція 4. Метод планів швидкостей та прискорень. Плани швидкостей та

прискорень твердого тіла. Властивості планів швидкостей та прискорень. Методика побудови планів швидкостей і прискорень для різних типів груп Ассура. Приклади побудови планів швидкостей та прискорень для деяких механізмів.

Література: [1], стор. 50-59; [2], стор. 37 - 47; [3], стор. 79-102; [4], стор. 65-89; [5], стор. 92 - 101, конспект лекцій.

Лекція 5. Кінематичне дослідження зубчастих механізмів. Графіки розподілу

швидкостей обертальних ланок. Дослідження багатоланкових зубчастих механізмів з застосуванням графіків розподілу швидкостей. Визначення передатних відношень в багатоланкових зубчастих механізмах.

Література: [1], стор. 60-66; [2], стор. 107-116; [3], стор. 145-166; [4], стор. 70-75, 402-413; [5], стор. 25-27; [7], стор. 44 - 49, конспект лекцій.

Класифікація сил, які дають на механізм, та методи їх визначення.

Рушійні сили і моменти. Сили і моменти опору. Сили тягіння. Сили інерції. Сили інерції (продовження). Сили і моменти, прикладені до стояка ззовні. Реакції (тиски) в кінематичних парах.

Література: [1], стор. 67-72; [2], стор. 137 - 144; [3], стор. 206-210, 238-247; [4], стор. 140-141; [5], стор. 141 - 145, конспект лекцій.

Контрольна робота з розділу

Лекція 6. Рівняння руху механізмів. Механічні характеристики машин. Динамічна

модель машинного агрегату. Побудова динамічної моделі: зведення сил.

Жорсткий важіль Жуковського. Побудова динамічної моделі: зведення мас.

Рівняння руху в інтегральній та диференціальній формі.

Література: [1], стор. 72-83; [2], стор. 116 – 124, 155-157, 160 – 167; [3], стор. 210-212, 324-344; [4], стор. 141-156; [5], стор. 155 – 158, 173 – 176; [7], стор. 22 - 23, конспект лекцій.

Лекція 7. Динаміка механізмів за неусталеного режиму роботи. Поняття про неусталений режим роботи. Динамічне дослідження різних типів машинних агрегатів за неусталеного режиму роботи.

Література: [1], стор. 84-95; [2], стор. 121 – 124, 163 - 167; [3], стор. 344-356; [4], стор. 156-160; конспект лекцій.

Динаміка механізмів за усталеного режиму роботи. Регулювання руху машини. Нерівномірність руху механізму за усталеного режиму роботи. Визначення коефіцієнту нерівномірності руху механізму. Шляхи мінімізації коефіцієнта нерівномірності руху: динамічний синтез маховика; регулятори і модератори (класифікація та особливості конструкції).

Література: [1], стор. 95-103; [2], стор. 167 - 173; [3], стор. 373-410; [4], стор. 164-1173; [5], стор. 176 - 192, конспект лекцій.

Кінетостатичне дослідження механізму. Умова кінетостатичної визначності кінематичного ланцюга. Визначення тисків у кінематичних парах за методом Бруєвича.

Література: [1], стор. 104-105; [2], стор. 144 - 157; [3], стор. 247-263; [4], стор. 180-185; [5], стор. 145 – 155; конспект лекцій.

Лекція 8. Кінетостатичне дослідження механізму (продовження). Плани сил структурної групи. Кінетостатичний розрахунок початкової ланки. Силевий розрахунок типових механізмів з нижчими і вищими кінематичними парами методом планів сил. Визначення урівноважувальних сил та моментів методом жорсткого важеля Жуковського.

Література: [1], стор. 105-113; [2], стор. 144 - 157; [3], стор. 247-275; [4], стор. 180-201; [5], стор. 145 – 155; конспект лекцій.

Лекція 9. Неврівноваженість механізмів. Види неуврівноваженості механізмів.

Статичне та моментне врівноваження механізмів на стадії проектування.

Література: [1], стор. 114-119; [2], стор. 173 – 174, 177 - 179; [3], стор. 275-291; [4], стор. 201-211; [5], стор. 162, 166 - 170, конспект лекцій.

Урівноважування обертальних мас. Неврівноваженість роторів та її види. Урівноважування роторів на стадії проектування. Статичне та динамічне балансування виготовлених роторів.

Література: [1], стор. 120-124; [2], стор. 174 – 177, 179 - 181; [3], стор. 292-300; [4], стор. 211-225; [5], стор. 163 - 166, [7], стор. 26 - 27, конспект лекцій.

Контрольна робота з розділу

Окремо, для більш детального засвоєння, самостійного опрацювання та підготовки до лабораторній і практичних завдань виділяються наступні завдання для СРС:

Лекція 1. Підготовка до лабораторної роботи № 1. Детально див. [9].

Лекція 2. Приклади кінематичного дослідження кривошипно-повзункового та кривошипно-коромислового механізмів аналітичними методами.

Література: [1], стор. 34 - 40; [2], стор. 48 - 54; конспект лекцій.

Метод перетворення координат при кінематичному дослідженні руки робота-маніпулятора та алгоритми реалізації його на СОМ.

Література: [1], стор. 40 - 43; [2], стор. 54-56; конспект лекцій.

Лекція 3. Підготовка до лабораторної роботи № 2 і 3. Детально див. [9].

Лекція 4. Підготовка до лабораторної роботи №4 і 5. Детально див. [9].

Лекція 5. Визначення передатних відношень в багатоланкових планетарних зубчастих механізмах.

Література: [1], стор. 65 - 66; [4], стор. 112 – 114, 384 - 395; конспект лекцій.

Лекція 6. Динамічне дослідження машинних агрегатів дизель генератора, роторної машини з електроприводом, стола стругального верстата за неусталеного режиму роботи.

Література: [1], стор. 84 - 94; конспект лекцій.

Лекція 7. Вивчення конструкції сучасних та класичних регуляторів та модераторів руху машинних агрегатів.

Література: [1], стор. 101 - 104; конспект лекцій.

Лекція 8. Визначення урівноважувальних сил та моментів для кривошипно-повзункового та кулачкового механізмів методом жорсткого важеля Жуковського.

Література: [1], стор. 111 - 114; конспект лекцій.

Лекція 9. Підготовка до лабораторної роботи №6. Детально див. [9].

IV.3. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Розрахунок ступеня рухливості механізму (тема 2.1).
2. Побудова схеми замінного механізму та структурної схеми. Визначення класу і порядку механізму (тема 3.1).
3. Визначення кінематичних характеристик механізму аналітичними методами. Побудова кінематичних діаграм (теми 4.1 та 4.2).
4. Побудова планів швидкостей і прискорень механізмів (теми 4.3).
5. Визначення кінематичних характеристик зубчастих механізмів (теми 4.4).
6. Визначення зведених сил і мас. Побудова динамічної моделі механізму. Запис та розв'язання рівнянь руху (теми 5.2).
7. Силовий розрахунок механізму з нижчими кінематичними парами (теми 6.1 та 6.2).
8. Силовий розрахунок механізму з вищими кінематичними парами (теми 6.1 та 6.2).
9. **МКР:** Розрахунок основних кінематичних характеристик механізму, тисків у кінематичних парах та урівноважувальних сил і моментів (розділи 4 - 6).

Література: [1] - [6], [9], конспект лекцій.

IV.4. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. *Лабораторна робота 1.* Визначення ступеня рухливості і побудова структурної схеми плоского механізму (теми 2.1, 3.1).
2. *Лабораторна робота 2 (частина 1).* Визначення кінематичних характеристик плоских шарнірно-важільних механізмів (теми 4.2, 4.3).
3. *Лабораторна робота 2 (частина 2).* Визначення кінематичних характеристик плоских шарнірно-важільних механізмів (теми 4.2, 4.3).
4. *Лабораторна робота 3.* Експериментальне дослідження руху ланок плоского кулачкового механізму (тема 4.2).

5. *Лабораторна робота 4* Профілювання евольвентного зубчастого зачеплення (теми 2.2, 4.4).
6. *Лабораторна робота 5* Визначення кінематичних параметрів зубчастих механізмів (тема 4.4).
7. *Лабораторна робота 6 (частина 1)*. Урівноважування обертових мас (тема 7.2).
8. *Лабораторна робота 6 (частина 2)*. Урівноважування обертових мас (тема 7.2).
9. *Залікове заняття*.

Література: [9], конспект лекцій.

IV.5. ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ

В рамках кредитного модуля 1 студенти виконують перший розділ курсового проекту, який включає один лист креслення формату А1 та всі необхідні розрахунки у чорновому варіанті, які мають увійти до пояснювальної записки.

Розділ 1 курсового проекту присвячений вивченню кінематичної схеми заданого механізму, проведенню її структурного дослідження з визначенням класу і порядку механізму. Основний об'єм роботи за розділом 1 пов'язаний з кінематичним дослідженням законів руху вихідної ланки механізму трьома методами: аналітичним з застосуванням ЕОМ, методом планів швидкостей та прискорень та методом кінематичних діаграм. За результатами проведених досліджень студент має дати порівняльну оцінку точності графоаналітичних методів та аналітичного методу досліджень.

На листі має бути зображена кінематична схема та плани положень механізму, траєкторія руху заданої точки, структурна схема з розбиттям її на групи Ассура, плани швидкостей та прискорень механізму для заданої кількості положень, а також кінематичні діаграми, побудовані як результат досліджень трьома вказаними методами.

Позитивним підсумком роботи є здача даного розділу курсового проекту (підписання листа у викладача) до встановленого терміну, в процесі якої студент має продемонструвати відповідний рівень набутих знань, умінь та навичок.

ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

- Силовий привід установки для втомних випробувань матеріалів на розтяг-стиск: кінематичний і силовий аналіз шарнірно-важільного механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора швидкості навантаження з плоским штовхачем.
- Силовий привід установки для втомних випробувань матеріалів на розтяг-стиск: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу реєстрації даних з коромисловим штовхачем.
- Силовий привід установки для втомних випробувань матеріалів на розтяг-стиск: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора сили з поступально рухомих штовхачем.
- Силовий привід установки для динамічних випробувань трубчастих зразків внутрішнім тиском: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу реєстрації даних з плоским тарілчастим штовхачем.
- Силовий привід установки для динамічних випробувань трубчастих зразків внутрішнім тиском: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора тиску з поступально рухомих штовхачем.
- Силовий привід установки для динамічних випробувань трубчастих зразків зовнішнім тиском: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора тиску з коромисловим штовхачем.

- Силовий привід установки для випробувань матеріалів на циклічне кручення: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-коромислового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора термоциклів з плоским штовхачем.
- Силовий привід установки для випробувань матеріалів на знакозмінне кручення: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-коромислового механізму навантаження зразка та синтез приводу механізму реєстрації даних з коромисловим штовхачем.
- Силовий привід установки для випробувань стержнів на знакозмінний чистий згин: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-коромислового механізму навантаження зразка та синтез приводу лічильника циклів з плоским тарілчастим штовхачем.
- Силовий привід установки для випробувань стержнів на знакозмінний чистий згин: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-коромислового механізму навантаження зразка та синтез приводу механізму реєстрації експериментальних даних з коромисловим штовхачем.
- Силовий привід установки для випробувань матеріалів на знакозмінний поперечний згин: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-повзункового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора величини навантаження з поступально рухомим штовхачем.
- Силовий привід установки для випробувань стержнів на циклічне згинання: кінематичний і силовий аналіз кривошипно-коромислового механізму навантаження зразка та синтез приводу регулятора величини навантаження з коромисловим штовхачем.

IV.6. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Протягом семестру студенти виконують на лекційних заняттях три контрольні роботи з ключових розділів кредитного модуля 1, а саме розділи 2 та 3 (контрольна робота №1), розділ 4 (контрольна робота №2), розділи 5 та 6 (контрольна робота №3).

Після завершення вивчення розділу 6 студенти виконують модульну контрольну роботу, яка, включає комплексні розрахунки, що охоплюють декілька змістовних модулів, а саме розділи 4, 5 та 6. Метою МКР є закріплення теоретичних знань і набуття навичок розв'язування практичних задач.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

На практичних заняттях розв'язують задачі, що відповідають окремим темам курсу. Особлива увага приділяється типовим задачам, що складають основу курсового проекту. Під час самостійної роботи над курсовим проектом студенти можуть користуватися методичними вказівками [5 - 7] та іншою рекомендованою літературою.

На лекційних та практичних заняттях проводиться вибіркове опитування студентів на предмет знання пройденого матеріалу та розв'язання задач біля дошки.

За результатами роботи протягом семестру кожному студенту проставляється рейтинг в балах згідно з затвердженим положенням, згідно з яким проводиться оцінювання під час атестацій та який враховується при складанні заліку.

Для підготовки до лекцій, практичних і лабораторних занять, а також виконання і захисту розділу 1 курсового проекту студенти користуються конспектом лекцій, підручниками і методичними вказівками, наведеними нижче.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Заховайко О.П. Теорія механізмів і машин. Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050501 "Прикладна механіка": Навчальне електронне видання. –

Свідоцтво про надання грифа електронному засобу навчального призначення НМУ №Е9/10-212. НТУУ "КПІ", 2010.

2. Теорія механізмів і машин/ А.С.Кореняко; Під ред. М.К.Афанасьєва.-К.: Вища шк. Головне вид-во, 1987.- 206с.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ. –мат. мет., 1988. – 640 с.
4. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов К.В.Фролов, С.А.Попов, А.К.Мусатов и др. :Под ред. К.В.Фролова. –М. :Высш. Шк. , 1987. – 496 с. : ил.
5. Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин.- М., 1985.
6. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / Кореняко А.С. и др.- "Вища школа", 1970, 332 с.
7. Профілювання циліндричного евольвентного зачеплення з використанням персональної ЕОМ. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин” для студентів спеціальності „Динаміка і міцність машин” / Укл.: О.П. Заховайко, О.Б. Овсієнко, О.М. Проташук, А.П. Грабовський. – К.; НТУУ „КПІ”, 2000. – 40 с.
8. 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.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Теорія механізмів і машин” для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: О.П.Заховайко, О.І. Дубинець. – К.: ІВЦ „Видавництво „Політехніка”, 2002. – 76 с.

Додаткова література

10. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин :Учебное пособие для вузов. – 2 – е изд. перераб. и доп. – М. :Наука. Гл. ред. физ. –мат. лит. ,1990. – 592 с.
11. Левитская О.И. „Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин : Учеб. пособие для тех. Спец. Вузов. – 2 – е изд. ,перераб. И доп. – М. :Высш. Шк. , 1985. – 279 с. ,ил.
12. Theory of mechanisms and machines: Text-book for mechanical engineering students/ Автор: к.т.н., доц. О.П. Заховайко. – К.: НТУУ "КПІ", 2009. – 255 с.
13. Сборник задач по теории механизмов и машин / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн, Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука", 1975. – 256 стр.
14. Курсове проектування з теорії механізмів і машин: учбовий посібник / Є.І.Крижанівський, Б.Д.Малько, В.М.Сенчікаш та ін.- Івано-Франківськ: 1996.- 357с.

Робоча навчальна програма складена на основі навчальної програми з теорії механізмів і машин, затвердженої директором ММІ НТУУ “КПІ” Бобирем М.І.

Розробник програми: канд. техн. наук, доц.. Заховайко О.П.

_____ / Заховайко О.П. /