

(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий Аерокосмічний інститут
Кафедра машинознавства



ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. ректора

" 08 " 09 2017 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Теорія механізмів та машин»

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
Спеціалізація: «Літаки і вертольоти»
«Обладнання повітряних суден»

Курс – 2 Семестр – 3

Аудиторні заняття – 51 Екзамен – 3 семестр
Самостійна робота – 69
Усього (годин/кредитів ECTS) – 120/4

Індекс НБ-1-134/16-2.1.11

СМЯ НАУ НІ 07.01.02-01-2017



Навчальна програма дисципліни «Теорія механізмів та машин» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-134/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», спеціалізацією «Літаки і вертольоти» та «Обладнання повітряних суден» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили
доцент кафедри машинознавства
ст. викладач кафедри машинознавства

А. Корнієнко
С. Федорчук

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри машинознавства, протокол № 7 від 19.06.2017 р.

Завідувач кафедри

М. Кіндрачук

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», спеціалізації «Літаки і вертольоти» – кафедри гідрогазових систем, протокол № 5 від 06.06.2017 р.

Завідувач випускової кафедри

В. Бадах

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», спеціалізації «Обладнання повітряних суден» – кафедри конструкцій літальних апаратів, протокол № 6 від 26.06.2017 р.

Завідувач випускової кафедри

С. Ігнатович

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № 11 від " 05 " 07 2017 р.

Голова НМРР _____

В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО

Директор ІН Акі

« 6. » 07.

В. Шмаров
2017 р..

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Теорія механізмів та машин» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця області з питань кінематики та динаміки механізмів і машин, та основ проектування схем механізмів за заданими кінематичними та динамічними параметрами.

Метою викладання дисципліни є формування у майбутніх спеціалістів знань з питань структури, кінематики та динаміки сучасних механізмів і машин, а також методів їх проектування. Набуті знання є основою для вивчення сучасної авіаційної техніки на спеціальних кафедрах і потрібні фахівцям, які працюють в галузях літакобудування та вертолітобудування.

Завданнями вивчення дисципліни є засвоєння загальних принципів аналізу та синтезу важільних, кулачкових і зубчастих механізмів, набуття практичних навичок визначення структури, виконання кінематичного і силового розрахунку механізмів, ознайомлення з методикою визначення закону руху та методами зрівноваження руху механізмів і машин.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- принцип побудови механізмів і машин;
- методи кінематичного дослідження різних типів механізмів;
- особливості проектування та розрахунку важільних, зубчастих та кулачкових механізмів;
- методіку визначення закону руху механізму під дією заданих сил;
- методи зрівноваження та регулювання руху механізмів і машин.

Вміти:

- ділити механізми на окремі більш прості кінематичні ланцюги (групи ланок);
- виконувати кінематичне дослідження важільних, зубчастих і кулачкових механізмів;
- визначати сили, які діють на ланки механізмів і машин, а також реакції в рухомих з'єднаннях ланок механізмів;
- зводити маси і моменти інерції ланок, а також сили і моменти пар сил, які діють на ланки механізмів, до ланки зведення;
- розв'язувати окремі задачі проектування механізмів за заданими початковими умовами.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме

навчального модуля №1 «**Структура, кінематика та динаміка механізмів і машин**»;

навчального модуля №2 «**Механізми з вищими парами**», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Теорія механізмів та машин» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Фізика», «Нарисна геометрія», «Основи інформатики та програмування», «Теоретична механіка» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Конструювання машин і механізмів та основи взаємозамінності», «Основи машинного проектування та 3D моделювання*», «Технічна експлуатація літальних апаратів*», «Конструкція та міцність літальних апаратів».

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль № 1 «**Структура, кінематика та динаміка механізмів і машин**»

Тема 2.1.1. **Основні поняття і визначення**

Машинобудування як провідна галузь народного господарства. Теорія механізмів і машин як наука. Взаємозв'язок ТММ з іншими суміжними дисциплінами. Роль ТММ в підготовці спеціалістів з літакобудування і вертолітобудування.

Поняття про механізм, ланку, кінематичну пару. Класифікація кінематичних пар. Ступінь вільності механізмів.

Тема 2.1.2. **Структурне дослідження механізмів**



Структурне дослідження та синтез механізмів. Групи ланок. Група початкових ланок. Групи Ассура і їх класифікація. Заміна вищих кінематичних пар нижчими. Замінні механізми. Надлишкові зв'язки в механізмах та їх виключення. Визначення структури механізмів. Принцип побудови механізмів. Загальні методи визначення кінематичних характеристик і проектування схем основних видів механізмів. Утворення плоских важільних механізмів методом приєднання структурних груп Ассура. Умова існування кривошипа. Проектування чотириланкових механізмів за заданим положенням ланок. передач. Метод обернення руху. Використання в редукторах авіаційних двигунів.

Тема 2.1.3. Кінематичний аналіз механізмів

Основні задачі і методи кінематичного дослідження. Побудова планів механізму і траєкторій окремих точок. Масштаби. Стандартизація масштабів. Векторні рівняння для швидкостей і прискорень. Плани швидкостей і прискорень. Теорема послідовності для швидкостей і прискорень.

Тема 2.1.4. Кінетостатика механізмів

Кінетостатичний метод силового дослідження механізмів. Основні задачі. Класифікація діючих сил. Сили інерції. Порядок силового розрахунку груп Ассура. Визначення зрівноважуючої сили методом жорсткого важеля Жуковського.

Тема 2.1.5. Зрівноваження механізмів і машин.

Задачі зрівноваження механізмів. Статичне, динамічне і повне зрівноваження обертових ланок. Визначення величини і положення противаг графоаналітичним методом. Зрівноваження механізмів авіаційної техніки.

Тема 2.1.6. Рух механізмів під дією заданих сил.

Зведення мас і моментів інерції ланок, сил і моментів пар сил до ланки зведення. Динамічна модель механізму. Зведена сила. Зведений момент сил.

2.2. Модуль №2 «Механізми з вищими парами»

Тема 2.2.1. Зубчасті механізми. Параметри евольвентних циліндричних зубчастих коліс.

Загальні відомості про зубчасті механізми, їх призначення, різновиди. Передаточне відношення. Евольвента кола та її властивості. Основні параметри нормальних зубчастих коліс. Стандартизація основних понять, визначень, параметрів зубчастих коліс. Модуль. Крок. Види кіл.

Тема 2.2.2. Зубчасті передачі зі зміщенням.

Методи виготовлення зубчастих коліс. Колеса зі зміщенням і без зміщення. Коефіцієнт зміщення. Підріз зуб'їв. Явище заклинювання в зубчастій передачі. Різновиди зубчастих передач зі зміщенням.

Тема 2.2.3. Визначення передаточних відношень зубчастих механізмів. Теорія зачеплення циліндричних зубчастих коліс.

Передаточне відношення одноступінчастих та багаступінчастих передач. Передача з проміжними зубчастими колесами. Планетарні передачі. Основні види планетарних передач. Метод обернення руху. Використання в редукторах авіаційних двигунів. Основна теорема зачеплення.

Тема 2.2.4. Аналіз та синтез планетарних передач.

Аналітичний і графічний методи кінематичного аналізу. Зубчасті диференціали. Замкнуті диференціальні передачі. Умови, що використовуються при підборі чисел зубів планетарних передач. Підбор чисел зубів.

Тема 2.2.5. Механізми з переривчастим рухом вихідної ланки.

Основні види механізмів переривчастої дії. Аналіз та синтез мальтійських, храпових механізмів і інших механізмів із зупинками заданої тривалості. Зубчато-важільні механізми.

Тема 2.2.6. Кулачкові механізми. Побудова діаграм положень штовхача.

Типи кулачкових механізмів, їх використання в техніці. Метод обернення руху. Побудова планів механізму та діаграм положень штовхача для різних типів кулачкових механізмів.

Тема 2.2.7. Профілювання плоских кулачків кулачкових механізмів.



Закони руху штовхача. Побудова профілю кулачка за заданим законом руху штовхача. Поняття про кут тиску в кулачкових механізмах.

Тема 2.2.8. Тертя в кінематичних парах механізмів. Коефіцієнт корисної дії механізмів.

Види тертя. Тертя ковзання. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в поступальній кінематичній парі. Тертя на похилій площині. Умова самогальмування. Тертя в обертальній кінематичній парі. Тертя кочення. Коефіцієнт корисної дії (ККД) як основна характеристика роботи машини. ККД при послідовному і паралельному з'єднанні механізмів.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1 Воронкін М.Ф., Цимбалюк А.А. Основи теорії механізмів і машин: Конспект лекцій. – К.: КМУЦА, 2000.-208 с.

3.1.2 Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. . – К.: Наукова думка, 2002. –660 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1 Технічна механіка. Книга 3. Основи теорії машин та механізмів: Підручник /За ред. Д.В.Чернілевського/. К.: НМК.ВО, 1992.-168 с.

3.2.2 Теория механизмов и машин: Методические указания и задания курсовой работе / Сост. Н.Ф. Воронкин, Е.М. Бабенко, А.В. Карлашов. – К.: КМУГА, 2001. – 40 с.

3.2.3 Теорія механізмів і машин: Методичні вказівки та завдання до курсової роботи /Уклад.: М.Ф. Воронкін, Є.М. Бабенко, О.В. Карлашов. – К.: НАУ, 2001. – 40 с.

3.2.4 Теория механизмов и машин. Кинематическое и силовое исследование механизмов: Методическая разработка к выполнению курсовой работы/ Сост.: Н.Ф. Воронкин, А.В. Карлашов, Е.М. Бабенко. – К.: КМУГА, 1999. – 72с.

3.2.5 Теорія механізмів і машин. Кінематичне та силове дослідження механізмів: Методичні вказівки до курсової роботи /Уклад.: М.Ф. Воронкін, О.В. Карлашов, Є.М. Бабенко. – К.: НАУ, 2000. – 88 с.

3.2.6. Теорія механізмів і машин. Зубчасті механізми: Методичні вказівки до курсової роботи / Уклад.: М.Ф. Воронкін, Є.М. Бабенко. – К.: НАУ, 2001.–32 с.

