

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
\_\_\_\_\_ В.В. Криницин  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория механизмов и машин ОПД. В.01

(наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) 160901 Техническая эксплуатация

ЛА и Д ОПД.Ф.02

(шифр по ГОС)

Факультет Заочный

Кафедра Технической механики

Курс III, Форма обучения заочная, Семестр 5-6

Общий объем учебных часов по плану дневного обучения 70 ч.

Объем аудиторных часов 8 ч.

В том числе лекции 4 ч.

Лабораторные занятия 4 ч.

Самостоятельная работа 62 ч.

Контрольное домашнее задание

(контрольная работа) 3 курс 5-6 семестр

Зачет 3 курс 5-6 семестр

Москва - 2008 г.

Рабочая учебная программа составлена на основании примерной программы дисциплины и в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности: 160901 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»

Рабочую учебную программу составил:

доц., к.т.н. Сафонова З.А. \_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа утверждена на заседании кафедры  
«Техническая механика»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2008 г.

Зав. кафедрой: Машошин О.Ф. \_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа одобрена Методическим Советом  
специальности 160901 «Техническая эксплуатация ЛА и Д»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2008 г.

Председатель методического совета

проф., д.т.н. Чинючин Ю.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением  
(УМУ)

Начальник УМУ Логачев В.П. \_\_\_\_\_

## **I. Цель и задачи дисциплины.**

## **II. Цель преподавания дисциплины.**

Курс теории механизмов и машин по существу является вводным в специальность будущего инженера и поэтому имеет инженерную направленность, в нем широко используется современный математический аппарат и изучаются практические приемы решения задач анализа и синтеза механизмов – аналитические, с применением ЭВМ, графические и графоаналитические.

Курс ТММ вооружает будущих специалистов ГА знаниями по исследованию и проектированию авиационных механизмов и машин, механизмов аэродромной техники. Полученные в данном курсе знания являются основой для изучения современной авиационной и аэродромной техники на специальных профилирующих кафедрах и необходимы инженерам, работающим в области эксплуатации авиационной техники.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины.**

1.2.1. Иметь представление о видах машин и механизмов, применяемых в различных отраслях народного хозяйства, в том числе в гражданской авиации, о применении современной вычислительной техники для решения задач анализа и синтеза механизмов.

1.2.2. Знать принципы построения механизмов и машин.

Знать методы кинематического, силового и динамического анализа рычажных и зубчатых механизмов

Знать геометрию цилиндрических зубчатых передач.

Знать особенности синтеза сложных зубчатых механизмов.

1.2.3. Уметь делить механизм на отдельные более простые кинематические цепи.

Проводить кинематический и силовой расчет рычажных и зубчатых механизмов.

Проводить динамический расчет рычажных механизмов.

Проводить анализ и синтез планетарных зубчатых механизмов.

Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой.

1.2.4. Иметь навыки по разделению рычажных механизмов на структурные группы.

Иметь навыки по определению кинематических характеристик точек и звеньев рычажных механизмов.

Иметь навыки по расчету геометрических характеристик зубчатых колес и зацепления.

Иметь навыки по расчету кинематических характеристик зубчатых механизмов, в том числе планерных и дифференциальных.

Иметь навыки по силовому расчету рычажных и зубчатых механизмов (простых и планерных).

## **2. Содержание дисциплины.**

### **2.1. Наименование тем и их объем в часах.**

#### **Тема 1. Структурный и кинематический анализ кривошипно-шатунных механизмов – 6 часов.**

ЛК 1.1. [1] Гл. 1, Гл. 2 § 2.1. – 2.5.

Машиностроение – ведущая отрасль народного хозяйства. Основные задачи курса «Теория механизмов и машин». Структура и принципы построения механизмов. Кинематические пары. Кинематические цепи. Плоские механизмы. Структурная формула плоского механизма – формула Чебышева.

Классификация механизмов. Группа Асура. Класс механизмов.

ЛК 1.2. [1] Гл. 3, § 3.1. – 3.2. – 2 часа.

Кинематический анализ рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анализа плоских механизмов.

Кинематический анализ рычажных механизмов графо-аналитическим методом. Масштабы. Построение плана механизма. План скоростей плоских механизмов (механизмы 2-го класса). Свойства плана скоростей. Теория подобия.

ЛК 1.3. [1] Гл. 3 § 3.1. – 3.2. – 2 часа.

План ускорений для плоского механизма 2 класса. Свойства плана ускорений. Теория подобия. Алгоритм решения задачи кинематического анализа рычажных механизмов.

#### **Тема 2. Силовой расчет рычажных механизмов – 2 часа.**

ЛК 2.1. [1] Гл. 5 § 5.1 ,5.2. [3] Гл. 11 § 66 - 2 часа

Конетостатический метод силового расчета плоских механизмов. Задачи силового расчета. Силовые воздействия на механизм (внешние и внутренние силы), инерционные нагрузки, действующие на звенья механизма, применение принципа Д'Аламбера.

Действие сил в низших кинематических парах. Условие статической определимости групп Асура. Методика силового расчета плоских механизмов.

### **Тема 3. Цилиндрические зубчатые передачи – 6 часов.**

ЛК 3.1. [1] § 13.1, [3] Гл. VIII § 44 - 45 - 2 часа

Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых механизмах. Назначения, виды зубчатых механизмов. Эвольвент окружности, её свойства и уравнение.

Параметры прямозубого зубчатого колеса.

ЛК 3.2. [1] § 13.2., 13.5 . [3] Гл. VIII § 48- 50 - 2 часа.

Прямозубое внешнее эвольвентное зацепление. Параметры и свойства. Качественные показатели передачи. Коэффициент перекрытия. Методы изготовления зубчатых колес, методы изготовления зубчатых колес, их достоинства, недостатки.

ЛК 3.3. [1] § 13.3. [3] Гл. 8 § 51-52 - 2 часа.

Основные положения станосного зацепления. Расчетное станочное зацепление. Коэффициент смещения рейки. Коэффициент коррекции колеса. Минимальное число зубьев колеса при отсутствии подрезания. Цель и виды коррегирования. Типы передач. Коэффициент воспринимаемого смещения.

### **Тема 4. Сложные зубчатые механизмы - 10 часов.**

ЛК 4.1. [1] § 15.1 [3] Гл. X § 57, 58, 60 - 2 часа.

Сложные зубчатые механизмы. Назначение. Простейшие механизмы или одноступенчатые передачи. Понятие о передаточном отношении. Многоступенчатые передачи. Определение передаточного отношения.

ЛК 4.2. [1] § 15.2 [3] Гл. X § 61 - 2 часа.

Планетарные механизмы. Определение, назначение, степень подвижности. Определение передаточного отношения (аналитический метод – метод Виллиса и графический метод). Построение плана чисел оборотов планетарного механизма.

ЛК 4.3. [1] § 15.3, 15.4 Гл. X § 61 [2] Гл. XIII § 58(4) - 2 часа.

Типовые схемы планетарных механизмов. Силовой расчет зубчатых механизмов – простых одноступенчатых и планетарных. Расчет планетарных передач, исходя из условий сборки, соседства и сложности. Определение чисел зубьев колес планетарных механизмов.

ЛК 4.4. [1] § 15.1, [3] Гл. X § 61 - 2 часа.

Определение КПД зубчатых передач: простых одноступенчатых и планетарных. Энергетическое равенство редуктора. Схема привода КШМ.

ЛК 4.5. [1] Гл. 15 § 15.1 - 2 часа.

Дифференциальные механизмы. Определение, назначение, степень подвижности. Определение передаточного отношения дифференциальных механизмов: аналитический и графический методы.

Применение дифференциальных механизмов в конструкции самолета и вертолета.

**2.2.** Перечень лабораторных занятий и их объем в часах - 16 часов.

- |        |  |           |
|--------|--|-----------|
| ЛР – 1 | Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов                    | - 4 часа. |
| ЛР – 2 | Построение зубьев эвольвентного профиля методом обкатки                    | - 4 часа. |
| ЛР – 3 | Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов (простых и планетарных) | - 4 часа. |
| ЛР – 4 | Определение передаточного отношения дифференциальных Механизмов            | - 4 часа. |

**2.3.** Тематика расчетно-графических работ.

- |         |  |
|---------|--|
| РГР – 1 | Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов.     |
| РГР – 2 | Кинематический и силовой расчет сложных зубчатых механизмов. |

### 3. Рекомендуемая литература:

Автор (ы)	Наименование, издательство, год издания
Основная литература:	
1. Фролов К.В. 2. Артоболевский И.И. 3. Гавриленко В.А.	Теория механизмов и машин, -М.: Высшая школа, все издания Теория механизмов, - М.: Наука, все издания Теория механизмов, - М.: Высшая школа, все издания.
Учебно-методическая литература:	
З.А. Сазонова С.В. Бутишин  З.А. Сазонова	Для лабораторных работ Теория механизмов и машин. Пособие по выполнению лабораторных работ, - М., МГТУ ГА, 2003, № 821.  Для выполнения расчетно-графических работ Теория механизмов и машин. Пособие по выполнению РГР и КР, Задания на РГР и КР, - М., МГТУ ГА. 2004, № 445. Теория механизмов и машин. Пособие по выполнению РГР и КР, часть I и II, - М., МГТУ ГА 2007, № 1484 и № 1485.