

21-15

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»

(название дисциплины)

### 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

(код и направление подготовки)

### 5 семестр

#### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория машин и механизмов» являются:

- формирование у студентов знаний основ теории, расчёта, конструирования механизмов, деталей и узлов машин, разработки и оформления конструкторской документации;

- активно закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при освоении базовых дисциплин, приобрести новые компетенции и сформулировать умения и навыки, необходимые для изучения специальных дисциплин.

#### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к базовой части блока 1 учебного плана подготовки бакалавров и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами. Наряду с теоретической механикой теория машин и механизмов является основой для дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – дисциплины завершающей курс базовой подготовки по механике.

#### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" после изучения дисциплины «Теория машин и механизмов» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

- способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

##### **Знать:**

- общие принципы реализации движения с помощью механизмов;

- взаимодействие механизмов в машине, обуславливающее кинематические и динамические свойства механической системы;

- системы и методы проектирования отдельных узлов машин с применением средств вычислительной техники;

- основы автоматизации технических расчётов и конструирования отдельных узлов машин с использованием ЭВМ.

##### **Уметь:**

- самостоятельно исследовать механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий;

- находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности, в том числе требующих оригинальных подходов;



- участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчётов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов.

**Владеть:**

- рациональными приёмами поиска и использования научно-технической информации;
- методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учётом наиболее значимых критериев работоспособности;
- методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации;
- способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учётом требований технологичности, ремонтпригодности, унификации и экономичности механических систем, охраны труда, экологии, стандартизации, промышленной эстетики.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. Структура механизмов.**

1.1. **Предмет теории механизмов и машин (ТММ). Основные понятия ТММ.** Механизм. Машина. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи. Кинематические соединения.

1.2. **Структурный синтез механизмов.** Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма (структурный синтез механизмов). Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путём наложения структурных групп (групп Ассур). Классификация групп Ассур. Избыточные связи.

### **Раздел 2. Анализ механизмов.**

2.1. **Общие методы кинематического анализа.** Задачи кинематического анализа механизмов. Система линейных уравнений для определения положений звеньев незамкнутой кинематической цепи. Уравнения преобразования координат для низших пар. Кинематический анализ механизмов по методу преобразования координат. Определение положения звеньев плоских многозвенных механизмов. Системы линейных уравнений для определения скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов.

2.2. **Общие методы динамического анализа механизмов.** Задачи силового анализа механизмов. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Условия кинематической определимости кинематических цепей. Планы сил для плоских механизмов. Силы трения. Определение приведённых сил и пар сил по теореме Жуковского. Ведущие и ведомые звенья механизмов. КПД механизма. Графоаналитическое решение уравнения движения при силах, зависящих от положения звеньев. Определение момента инерции маховика. Решение уравнения движения механизма при силах, зависящих от скорости.

### **Раздел 3. Синтез механизмов.**

3.1. **Общие методы синтеза механизмов.** Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Постановка задачи приближённого синтеза механизмов по Чебышеву. Интерполирование. Квадратичное приближение функций.

3.2. **Синтез механизмов с низшими парами. Силовой расчет плоских механизмов.** Постановка задачи синтеза на примере кривошипно-ползунного механизма. Вычисление параметров синтеза. Механизмы Чебышева. Теорема Робертса. Мальтийские механизмы. Уравновешивание вращающихся звеньев механизма. Приближённое статическое уравновешивание плоских механизмов.



3.3. **Синтез зубчатых зацеплений.** Основная теорема зацепления. Графический метод синтеза сопряжённых профилей. Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление. Реечное зацепление. Передача Новикова.

3.4. **Синтез планетарных механизмов.** Аналитические и графические методы определения КПД планетарного механизма. Выбор схемы планетарной передачи. Выбор чисел зубьев и числа сателлитов в планетарных передачах.

3.5. **Синтез кулачковых механизмов.** Виды кулачковых механизмов. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Выбор допустимого угла давления на ведомое звено кулачкового механизма. Определение основных размеров кулачкового механизма. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма. Динамическая модель кулачкового механизма.

## 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ

пятый семестр – экзамен, КР.

## 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦ – 3 з.ед.

Составитель:

профессор кафедры «Технология машиностроения»

А.П. Шевченко

Заведующий кафедрой

«Технология машиностроения»

В.В. Морозов

Председатель

учебно-методической комиссии направления

В.Ф. Гуськов

Дата

Печать института (факультета)

