

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория механизмов и машин»

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является частью программы бакалавриата « Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов (Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин)» по направлению «23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов»

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний в области исследования и проектирования механизмов и машин

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучению структуры, кинематики и динамики механизмов; основ синтеза простейших механизмов; основ анализа рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов; основы синтеза рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов; основ теории расчета усилий в работающем механизме, маховике, и уравнивающих системах;
- приобретению умений проектировать и исследовать механизмы при создании конкретных машин различного назначения; использовать аналитические и графоаналитические методы теории механизмов для решения конкретных инженерных задач;
- приобретению умений формулировать критерии и составлять модели сложных технических систем в зависимости от заданных условий; составлять структурные и кинематические схемы механизмов;
- приобретению умений анализировать механизмы и машины, исходя из заданных условий работы; проводить оценку и анализ результатов скоростей, ускорений, мощности двигателей и усилий в кинематических парах, полученных вследствие принятых решений;
- формированию навыков оптимизации параметров механизма и использовании соответствующей измерительной аппаратуры; расчета параметров механических систем с использованием прикладных программ; навыками синтеза оптимальных схем механизмов и машин.

Изучаемые объекты дисциплины

- общие вопросы теории механизмов и машин;
- структурные и кинематические схемы механизмов, машин и систем машин;
- общие принципы реализации движения с помощью механизмов;
- общие методы исследования и проектирования механизмов;
- алгоритмы расчетов параметров и характеристик механизмов.

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 72 | 72 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 32 | 32 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 18 | 18 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 108 | 108 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | + (18) | + (18) | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 216 | 216 | |

Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|-----------|----------------------------------------------|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 4-й семестр | | | | |
| Раздел 1. Структурный, кинематический и динамический анализ механизмов, машин и систем машин | 16 | 8 | 10 | 36 |
| Тема 1. Классификация машин и механизмов Машины, механизмы, звенья, кинематические пары, кинематические цепи и их классификация. Определение степени подвижности кинематической цепи и механизма. Образование пространственного и плоского механизма. Избыточные связи. Замена высших кинематических пар. Алгоритм структурного анализа. | 4 | | | 4 |
| Тема 2. Кинематика рычажных механизмов Кинематическое исследование механизма графическим, графоаналитическим и аналитическим методами. Простейшие задачи синтеза. | 4 | 4 | 2 | 8 |
| Тема 3. Кинетостатический расчет механизмов Задачи и алгоритм выполнения силового расчета. Силы, действующие на звенья механизма. Статическая | 4 | | 4 | 12 |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеау- диторных занятий по видам в часах |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|----------|------------------------------------------------------------|
| <p>определимость структурных групп Ассура. Силовой расчет рычажного механизма. Принцип возможных перемещений, метод Жуковского.</p> <p>Тема 4. Динамический анализ машинного аппарата Звено приведения. Приведение сил и моментов сил. Приведение масс и моментов инерции звеньев. Стадии движения машины. Виды уравнений движения машинного агрегата. Режим установившегося движения. Коэффициент неравномерности движения звена приведения. Механический КПД механизма. Определение КПД машинного агрегата при последовательном и параллельном соединении входящих в него механизмов. Способы регулирования колебаний скорости звена приведения. Основные данные, необходимые для определения момента инерции маховика. Динамический анализ и синтез, выполненные по методу Мерцалова. Источники колебаний и объекты виброзащиты. Понятие о виброизоляции и методах виброзащиты. Динамическое гашение колебаний: принцип гашения колебаний, типы динамических гасителей, пружинный одно-массный инерционный динамический гаситель. Вибрационные транспортеры. Причины неуравновешенности вращающихся тел. Уравновешивание (балансировка) и его задачи. Виды неуравновешенности. Статическое уравновешивание вращающихся масс. Динамическая неуравновешенность.</p> | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Раздел 2. Анализ и синтез зубчатых передач | 8 | 6 | 4 | 30 |
| Тема 5. Кинематический анализ зубчатых передач Назначение и классификация зубчатых передач. Определение передаточного отношения рядовых, дифференциальных, планетарных, дифференциально замкнутых и комбинированных зубчатых передач. Функциональное назначение планетарных зубчатых передач. | 4 | | 4 | 18 |
| Тема 6. Зубчатые механизмы Основная теорема зацепления. Образование эвольвентного профиля зуба и его свойства. Основные параметры зубчатого колеса. Методы нарезания зубчатых колес. Явление подрезания зуба и способы устранения. Профилирование эвольвентного зубчатого зацепления с учетом коррекции. Качественные характеристики зубчатой передачи. | 4 | 6 | | 12 |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеау- диторных занятий по видам в часах |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|----------|------------------------------------------------------------|
| | 8 | 4 | 4 | |
| Раздел 3. Методы кинематического исследования кулачковых механизмов. Роботы и манипуляторы | 8 | 4 | 4 | 42 |
| Тема 7. Кулачковые механизмы Назначение, классификация и рабочий процесс кулачковых механизмов. Динамический анализ кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена. Определение минимального радиуса и профилирование кулачка. | 4 | 4 | 4 | 22 |
| Тема 8. Роботы и манипуляторы Определение и назначение пространственных механизмов. Синтез манипуляторов. Технические характеристики роботов. Прямая и обратная задачи кинематики и динамики манипуляторов. Общие сведения о приводе машин и механизмов. Синтез механизмов. | 4 | | | 20 |
| ИТОГО по 4-му семестру | 32 | 18 | 18 | 108 |
| ИТОГО по дисциплине | 32 | 18 | 18 | 108 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Структурный анализ кривошипно-шатунного механизма с одной степенью свободы |
| 2 | Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма с одной степенью свободы |
| 3 | Расчет эвольвентного зацепления |
| 4 | Синтез кулачкового механизма |
| 5 | Расчет маховика |

Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Структурный анализ машин и механизмов |
| 2 | Кинематическое исследование кулачковых механизмов |
| 3 | Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки |
| 4 | Статическая балансировка ротора |