

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теория механизмов и машин»

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является частью программы бакалавриата «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» состоит в формировании комплекса знаний в области исследования и проектирования механизмов и машин. Задачи дисциплины (проектируемые результаты освоения дисциплины): В результате изучения дисциплины обучающийся должен: знать: - основные понятия и определения теории механизмов и машин; - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов; - методы анализа кинематических и динамических параметров движения механизмов; - методы проектирования типовых механизмов; - колебания в механизмах; методы виброзащиты и уравнивания уметь: - проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике; - составлять кинематические и динамические расчетные схемы механизмов; - использовать необходимый математический аппарат при исследовании механизмов и разрабатывать алгоритмы; - использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания конкретных машин разнообразного назначения; - использовать как аналитические, так и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов, машин и систем машин; - представлять технические решения анализа и синтеза с использованием математического моделирования машин и механизмов; владеть: - навыками оптимизации параметров механизма и использовании соответствующей измерительной аппаратуры; - навыками 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   |   |    |    |  |
| Методы кинематического исследования кулачковых механизмов. Роботы и манипуляторы  | 10  | 6  | 6  | 36   |
| 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.<br>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. |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Структурный, кинематический и динамический анализ механизмов, машин и систем машин   | 12  | 6  | 6  | 36   |
| <p>Раздел 1. Структурный, кинематический и динамический анализ механизмов, машин и систем машин.</p> <p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Тема 1. Классификации машин, 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.</p> <p>Тема 2. Кинематика рычажных механизмов. Кинематическое исследование механизма графическим, графоаналитическим и аналитическим методами. Простейшие задачи синтеза.</p> <p>Тема 3. Кинетостатический расчет механизмов. Задачи и алгоритм выполнения силового расчета. Силы, действующие на звенья механизма. Статическая определимость структурных групп Ассура. Силовой расчет рычажного механизма. Принцип возможных перемещений, метод Жуковского.</p> <p>Тема 4. Динамический анализ машинного агрегата.</p> <p>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</p> |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>виброизоляции и методах виброзащиты.<br/> Динамическое гашение колебаний: принцип гашения колебаний, типы динамических гасителей, пружинный одномассный инерционный динамический гаситель.<br/> Вибрационные транспортеры. Причины неуравновешенности вращающихся тел.<br/> Уравновешивание (балансировка) и его задачи.<br/> Виды неуравновешенности. Статическое уравновешивание вращающихся масс.<br/> Динамическая неуравновешенность.</p>  |   |    |    |  |
| Анализ и синтез зубчатых передач   | 10  | 6  | 6  | 36   |
| <p>Тема 5. Кинематический анализ зубчатых передач.<br/> Назначение и классификация зубчатых передач.<br/> Определение передаточного отношения рядовых, дифференциальных, планетарных, дифференциально-замкнутых и комбинированных зубчатых передач.<br/> Функциональное назначение планетарных зубчатых передач.<br/> Тема 6. Зубчатые механизмы.<br/> Основная теорема зацепления. Образование эвольвентного профиля зуба и его свойства.<br/> Основные параметры зубчатого колеса.<br/> Методы нарезания зубчатых колес. Явление подрезания зуба и способы устранения.<br/> Профилирование эвольвентного зубчатого зацепления с учетом коррекции. Качественные характеристики зубчатой передачи.</p> |   |    |    |  |
| ИТОГО по 4-му семестру   | 32  | 18 | 18 | 108  |
| ИТОГО по дисциплине  | 32  | 18 | 18 | 108  |