

ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систему компетенций будущего учителя технологии в процессе изучения основ теории механизмов, машин и сопротивления материалов для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория машин и механизмов, сопротивление материалов» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Теория машин и механизмов, сопротивление материалов» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Графика», «История науки и техники», «История технологической культуры мировых цивилизаций», «Машиностроительное производство», «Начертательная геометрия», «Организация современного производства», «Основы материаловедения», «Практикум по обработке металлов», «Стандартизация, метрология и технические измерения», «Теоретическая механика», «Технология конструкционных материалов», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (технологическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения технологии и предпринимательству», «Автотранспортные средства», «Вспомогательные технологические работы в сельском хозяйстве», «Гидравлика», «Декоративно-оформительское искусство», «Декоративно-прикладное творчество», «Детали машин», «Домашняя экономика», «Маркетинг в малом бизнесе», «Маркетинг образовательных услуг», «Механизация и автоматизация агропромышленного производства», «Обустройство и дизайн дома», «Основы гидродинамики», «Основы исследований в технологическом образовании», «Основы предпринимательской деятельности», «Основы творческо-конструкторской деятельности», «Основы теории технологической подготовки», «Основы термодинамики», «Перспективные методы обучения технологии», «Предпринимательская деятельность в учреждениях образования», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Ремонт и эксплуатация дома», «Сельскохозяйственные машины», «Современные технологии обучения», «Теплотехника», «Техническая эстетика и дизайн», «Техническое творчество», «Технологии современного производства», «Технология механизированных сельскохозяйственных работ», «Технология обработки материалов», «Тракторы и автомобили», «Эксплуатация и диагностика компьютера», «Эксплуатация и ремонт машино-тракторного парка», «Элементы автоматики и микроэлектроники», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (технологическая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью использовать знания в области теории, практики и методики преподавания технологии, общетехнических дисциплин и предпринимательства для постановки и решения профессиональных задач (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- структурный и кинематический анализ механизмов;
- динамический анализ механизмов;
- основы теории синтеза механизмов;
- принципы сопротивления материалов при статическом нагружении;

уметь

- реализовывать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности;

владеть

- методами кинематического анализа механизмов;
- методами, необходимыми для достижения оптимальных технологических результатов при решении задач профессиональной деятельности;
- методами синтеза механизмов;
- основные методы решения задач сопротивления материалов.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 3,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 108 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 54 ч., СРС – 54 ч.),

распределение по семестрам – 4,

форма и место отчётности – зачёт (4 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Структурный и кинематический анализ механизмов.

Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Звено механизма.

Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара.

Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи. Кинематические соединения. Основные виды механизмов.

Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы). Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические и пневматические механизмы. Структурный анализ и синтез механизмов. Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Механизмы с избыточными связями. Местные подвижности механизма. Структурный синтез механизмов. Структурные группы Ассура. Кинематический анализ механизмов. Задачи кинематического анализа механизмов. Методы кинематического анализа механизмов: метод преобразования координат точек звеньев в матричной форме, метод замкнутого векторного контура, метод планов. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов

Динамический анализ механизмов.

Трение и износ в механизмах. Общие сведения о силах трения. Виды трения. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Жидкостное трение. Трение качения. Сопротивление качению. Трение в кинематических парах.

Приведенный коэффициент трения. Явление самоторможения. Силовой анализ механизмов. Назначение силового расчета. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Условие статической определимости кинематических цепей. Последовательность силового анализа механизмов. Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах.

Метод Жуковского. Мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма. Условие самоторможения и заклинивания механизма. КПД механизмов при параллельном и последовательном соединениях. Уравнения движения механизмов. Динамические модели механизмов. Приведение сил и масс в плоских и пространственных

механизмах. Уравнение движения механизма в форме интеграла энергии. Дифференциальное уравнение движения механизма. Кинетостатический метод составления уравнений движения механизмов. Колебания в механизмах. Вибрационные машины. Уравновешивание и виброзащита машин. Неуравновешенность механизмов. Уравновешивание механизмов. Статическое уравновешивание. Уравновешивание вращающихся звеньев. Балансировка жестких роторов. Автоматическая балансировка. Гибкие роторы. Защита от вибраций. Виброзащитные системы. Виброизоляция

Синтез механизмов.

Общие методы синтеза механизмов. Основные этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Функции цели. Ограничения, накладываемые на условия синтеза. Локальный и глобальный экстремумы. Синтез зубчатых механизмов. Принципы образования сопряженных поверхностей зубьев. Теорема плоского зацепления (теорема Виллиса). Кинематическое условие сопряженности зацепления. Образование сопряженных поверхностей по Оливье. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Особенности внутреннего зацепления. Подрезание зубьев. Дифференциальные и планетарные зубчатые передачи. Выбор схемы планетарной передачи. Синтез кулачковых механизмов. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Закон перемещения толкателя и его выбор. Угол давления и коэффициент возрастания сил в кинематических парах. Выбор допускаемого угла давления. Определение размеров кулачкового механизма по заданному допускаемому углу давления. Определение профиля кулачка по заданному закону движения ведомого звена. Условие качения ролика

Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении.

Основные понятия. Основные методы решения задач сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние усилия. Центральное растяжение-сжатие. Напряжения и деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Расчет на прочность и жесткость. Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг и кручение. Прямой изгиб. Напряжения и деформации при изгибе. Расчет на прочность. Перемещения при изгибе

6. Разработчик

Колышев Олег Юрьевич, старший преподаватель кафедры технологии, туризма и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,
Семерня Анатолий Павлович, доцент кафедры технологии, туризма и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ».