

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систему компетенций будущего учителя технологии в процессе изучения основ прикладной механики для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «История науки и техники», «Математика», «Основы стандартизации, метрологии и сертификации», «Техническая эстетика и дизайн», «3D-моделирование и печать», «Образовательная робототехника».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Информационные системы», «Конвергентные технологии в технологическом образовании», «Методика обучения информатике», «Методика обучения технологии», «Основы исследований в технологическом образовании», «Основы творческо-конструкторской деятельности», «Перспективные материалы и технологии», «Перспективные методы обучения технологии», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Технологии современного производства», «3D-моделирование и прототипирование в технологическом образовании», «Электронные образовательные ресурсы в обучении информатике», прохождения практик «Производственная (педагогическая) практика (Информатика)», «Производственная (педагогическая) практика (Технология)».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен создавать условия для решения различных видов учебных задач с учетом индивидуального и возрастного развития обучающихся (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- общую теорию о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами;
- способы задания движения точки;
- структурный, кинематический и динамический анализ механизмов;
- основы теории синтеза механизмов;
- принципы сопротивления материалов при статическом нагружении;

уметь

- реализовывать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности;

владеть

- аксиомами статики;
- методами определения траекторий, скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения;
- методами кинематического анализа механизмов;

- 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 – 40 ч., СРС – 59 ч.),
распределение по семестрам – 4,
форма и место отчётности – аттестация с оценкой (4 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Статика.

Значение механики для данной специальности и связь с другими дисциплинами. История возникновения и развития механики. Аксиомы статики. Связи, их реакции. Сложение сил. Проекция силы на ось. Аналитический способ задания и сложения сил. Сходящаяся система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил и ее свойства. Плоская произвольная система сил. Расчет составных конструкций. Расчет ферм. Сцепление и трение тел. Центр тяжести. Произвольная пространственная система сил. Общая теория о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду, выводить условия равновесия материальных тел, находящихся под действием заданной совокупности сил, и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело

Кинематика.

Способы задания движения точки. Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и ускорения. Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Вращение вокруг неподвижной точки. Общий случай движения. Сложное движение твердого тела. Изучение способов количественного описания существующих движений материальных тел в отрыве от силовых взаимодействий их с другими телами или физическими полями

Структурный, кинематический и динамический 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 и соединения. Основные виды механизмов. Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами. 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. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Трение и износ в механизмах. Виды трения. Сила трения покоя и скольжения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Жидкостное трение. Трение качения. Сопротивление качению. Трение в кинематических парах. Силовой анализ механизмов. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Условие статической определимости кинематических цепей. Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах. Метод Жуковского. КПД механизма. Условие самоторможения и заклинивания механизма. Уравнения движения механизмов. Динамические модели механизмов. Приведение сил и масс в плоских и

пространственных механизмах. Дифференциальное уравнение движения механизма. Кинестатический метод составления уравнений движения механизмов. Колебания в механизмах. Уравновешивание и виброзащита машин.

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 допустимого угла давления. Определение размеров кулачкового механизма по заданному допустимому 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, экономики образования и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ».