

Аннотация дисциплины Б.1.1.27 Дисциплина. Основы проектирования

Дисциплина "Основы проектирования" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов" направления подготовки "15.03.01 Машиностроение".

Дисциплина изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 84/4 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме курсовая работа, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
2. ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
3. ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Предмет, цель и задачи дисциплины. Литературные источники. Основные понятия и определения. Общие сведения по проектированию и конструированию деталей машин. Условия, обеспечивающие надежность конструкций деталей и узлов.
2. Расчеты на прочность болтовых соединений при различных случаях нагружения растягивающими и сдвигающими силами. Расчеты на прочность при статических и переменных нагрузках.
3. Заклепочные соединения. Конструкции, технология, классификация, области применения. Материалы заклепок и допускаемые напряжения. Расчеты на прочность заклепочных соединений.
Соединения вал-ступица. Шпоночные соединения. Общие сведения, основные
4. Точность зубчатых передач, ошибки изготовления зубчатых колес, степени и нормы точности.
5. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба. Расчет статической прочности при перегрузках. Особенности расчетов на прочность косозубых цилиндрических передач.
6. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев на прочность. Особенности смазывания, охлаждения передачи и расчет теплового баланса.
7. Планетарные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций и кинематики. Силы в зацеплении. Понятие избыточных связей, их устранения и компенсации. Самоустановка деталей. Критерии работоспособности. Особенности расчета на прочность. Условия собираемости.
8. Требования ЕСКД при разработке проектов. Основы конструирования редуктора: построение компоновочной схемы, валы и ориентировочное определение диаметров ступеней, подшипники качения и их выбор, схемы установки подшипников.
9. Передача винт-гайка. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций и работы передач скольжения и качения. Критерии работоспособности. Шариковинтовые передачи.
Особенности конструирования зубчатых и червячных колес, червяков и валов-шестерен. Установка колес на валах. Особенности конструирования соединений вал-ступица. Крепления коническими кольцами. Осевая фиксация ступиц на валах. Регулирование осевого положения колес в редукторах разных типов.

10. Конструирование корпусных деталей редукторов: технологии изготовления, основные рекомендации и пропорции. Особенности конструирования приливов подшипниковых гнёзд, элементов фиксации и крепления крышек к корпусу. Конструктивное оформление опорной и картерной частей.
11. Цепные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Конструкция основных элементов. Особенности кинематики: неравномерность движения цепи и динамические нагрузки. Критерии работоспособности и основы расчета.
12. Смазывание передач: смазочные материалы, влияющие параметры, способы смазки, смазочные устройства. Смазывание подшипников качения: смазочные материалы, влияющие параметры, способы смазки, смазочные устройства. Уплотнения
13. Конструирование подшипниковых узлов: определение сил, нагружающих подшипники, определение реакций и осевых нагрузок, подбор подшипников, назначение посадок, конструирование опор валов, обеспечение выполнения условий монтажа и демонтажа.
14. Конструирование сварных и литых опорных конструкций: рамы и плиты. Выбор стандартизованных элементов, согласование размеров с присоединяемыми агрегатами. Крепления к фундаменту. Конструкции ограждений открытых передач и муфт.
15. Валы, оси, конструкции, материалы. Проектный и проверочный расчеты по критериям работоспособности. Основы конструирования валов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкции, материалы, причины выхода из строя, критерии работоспособности. Смазывание. Подшипники качения. Общие сведения, основные характеристики и классификация. Условные обозначения. Распределение нагрузки по телам качения. Причины выхода из строя.
16. Критерии работоспособности. Статическая грузоподъёмность и расчет на ресурс. Зазоры и предварительные натяги в подшипниках. Минимальные осевые силы в радиально-упорных подшипниках. Муфты для соединения валов и осей. Классификация. Муфты глухие и компенсирующие. Конструкции компенсирующих муфт жесткого и упругого типов. Выбор компенсирующей муфты. Муфты управляемые: конструкции кулачковых, зубчатых и фрикционных муфт. Самоуправляемые муфты: общие сведения. Изучение конструкций компенсирующих муфт. Изучение конструкций и испытание предохранительных муфт на стенде.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция.