

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Детали машин и основы конструирования»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
- ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- ПК-12: способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;
- ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;
- ПК-9: способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3.5 з.е. (132 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Основные задачи курса. Основы конструирования (опк1, опк5, пк2, пк9). Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Использование отечественного и зарубежного опыта по комплексной автоматизации производственных процессов, применение материало-, трудо-, энергосберегающих технологий и производственных систем. Стадии конструирования, стандартные методы проектирования. Разработка технической документации с учетом требований ЕСКД. Точность, качество изготовления, взаимозаменяемость и требования ЕСДП..

2. Основные требования и критерии работоспособности к деталям и узлам машин (опк1, пк2, пк12). Требования к деталям машин – функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, экономические. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки. Понятия надежности, работоспособности, технологичности, экономичности. Обеспечение технологичности качества изготовления деталей и сборки узлов. Машиностроительные материалы, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Модели разрушения деталей, статическая и малоцикловая прочность, сопротивление усталости, ползучесть, жесткость, износостойкость и др..

3. Механических привод: структура и основные характеристики передач (пк9). Назначение и структура механического привода, классификация передач. Основные характеристики привода. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематических расчетов приводов, анализ результатов расчета и выбор оптимального варианта. Основные понятия о зубчатых передачах..

4. Цилиндрические зубчатые передачи основные параметры зубчатого зацепления (пк12).

Геометрия, кинематика и основные параметры эвольвентного зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Технологичность конструкции и анализ качества изготовления. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач. Силы в зацеплении. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах..

5. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную прочность (пк9). Расчетная модель, последовательность расчетов при конструировании передач. Условия прочности и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета..

6. Расчет зубчатых цилиндрических передач на изгибную прочность (пк9). Расчетная модель, последовательность расчетов при конструировании передач. Условия прочности и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета..

7. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах (пк2). Материалы, термическая, химико-термическая обработки и другие виды упрочнения зубчатых колес, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Расчетные зависимости определения допускаемых контактных и изгибных напряжений..

8. Конические зубчатые передачи (пк9). Классификация и область применения передач с прямолинейным и круговыми зубьями. Особенности геометрии конических передач и их эксплуатации. Конструкции зубчатых колес. Последовательность выполнения проектировочных и проверочных расчетов на прочность при конструировании..

9. Червячные передачи (опк1, пк9). Области применения и классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач. Выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты. Последовательность выполнения расчетов зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию и заеданию при конструировании. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет. Искусственное охлаждение..

10. Планетарные, волновые передачи, вариаторы (пк9). Планетарные передачи: основные схемы, силы, действующие в передаче. Особенности и последовательность расчета при проектировании. Волновые передачи: кинематика и геометрия зацепления, КПД. Конструкция элементов. Расчет элементов передачи на прочность. Область применения передач винт-гайка и передач с круговинтовым зацеплением М.Л. Новикова. Фрикционные передачи и вариаторы – бесступенчатые передачи..

11. Цепные передачи (опк1, пк9). Классификация цепных передачи и приводных цепей. Конструкция шарниров приводных цепей. Выбор основных параметров цепных передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации. Критерии работоспособности цепных передач и последовательность расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Несущая способность и подбор цепей. Нагрузки на валы..

12. Ременные передачи (опк1, пк2, пк9). Разновидности ременных передач, область применения и основные характеристики. Выбор типа и материала ремней, обеспечивающих технологичность и работоспособность передачи. Геометрия и кинематика передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач. Последовательность расчета ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Шкивы ременных передач, материалы и конструкция..

13. Валы и оси (опк1, пк2). Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты. Материалы и способы изготовления, обеспечивающие технологичность конструкции. Нагрузки на валы и расчетные схемы..

14. Конструирование и расчет валов и осей (опк1, пк9). Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Способы обеспечения качества изготовления. Последовательность проектировочного расчета и конструирования валов. Расчет валов на выносливость, колебания. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов. Крутильные и изгибные колебания валов..

15. Опоры валов и осей. Подшипники качения (опк1, пк12). Классификация опор: подшипники качения, скольжения, опоры с газовой смазкой, электромагнитные подшипники. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность и качество изготовления. Динамическая и статическая грузоподъемности подшипников. Конструкции подшипниковых узлов: плавающие и

фиксирующие опоры..

16. Расчет, подбор подшипников качения (пк9). Виды повреждений и критерии работоспособности подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения. Контактные напряжения в подшипнике. Последовательность расчета, подбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности..

17. Подшипники скольжения, смазочные и уплотнительные устройства (пк9, пк12). Основные типы подшипников скольжения. Диагностика, оценка работоспособности и качества изготовления подшипников скольжения. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и последовательность расчета при конструировании. Уплотнительные устройства. Смазка подшипниковых узлов..

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 3.5 з.е. (120 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Муфты для соединения валов привода (пк9, пк12). Классификация муфт: жесткие, подвижные, сцепные, управляемые, упругие, компенсирующие, предохранительные. Виды погрешностей взаимного расположения валов в приводе. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт..

2. Конструкция и расчет муфт (опк1, пк9). Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Последовательность выбора муфт по ГОСТу. Применение методов математического анализа, моделирования теоретических и экспериментальных исследований при оценке целесообразности использования выбранного типа муфты в приводе..

3. Сварные соединения (пк9, пк12). Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения контактной и электрошлаковой сваркой. Основные конструкции сварных швов и виды их повреждений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Обеспечение требуемого качества и наименьшие затраты..

4. Паянные, клеевые и заклепочные соединения (пк9, пк12). Паяные соединения, припой. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений. Клеевые соединения в машиностроении. Виды клеев. Прочность. Клее-резьбовые, клеезаклепочные и клеесварные соединения. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Последовательность расчета на прочность группового заклепочного соединения при конструировании..

5. Резьбовые соединения (опк1, пк2). Крепежные детали и типы соединений Классификация резьб, основные параметры резьбы. КПД резьбы и условие самоторможения. Механические свойства и технологические показатели материалы крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Распределение нагрузки между витками резьбы. Прочность витков резьбы..

6. Расчет и конструирование резьбовых соединений (пк9, пк12). Основные случаи нагружения и расчета соединения, состоящего из одиночного винта (болта, шпильки). Расчет соединения при действии усилия затяжки. Расчет резьбового соединения, нагруженного силой, действующей в плоскости стыка соединяемых деталей. Групповые резьбовые соединения. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению качества изготовления и выносливости винтов..

7. Соединение типа вал-ступица. Шпоночные и шлицевые соединения (пк9, пк12). Шпоночные соединения: основные типы шпонок, виды повреждений, критерии работоспособности. Стандарты на шпоночные соединения. Последовательность расчета и конструирования шпоночных соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Зубчатые (шлицевые) соединения: классификация и способы центрирования. Последовательность расчета на прочность по смятию и износу с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Соединения деталей с натягом. Расчет требуемого натяга. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций, обеспечение качества изготовления..

8. Расчет деталей машин на надежность (опк5, пк12). Основные понятия надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов. Расчет на надежность деталей машин: подшипников качения, зубчатых передач, валов, соединений с натягом и др. Расчет сборочных единиц (узлов) и машин на надежность. Расчет надежности по интенсивности отказов. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании. Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ. Разработка технической документации. Анализ качества изготовления изделий..

Разработал:
доцент
кафедры ТиПМ
Проверил:
Декан ФСТ

И.М. Ковалев

С.В. Ананьин