

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы проектирования деталей машин и механизмов»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Машины и технология литейного производства

**Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
- ПК-2: умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
- ПК-5: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании;
- ПК-6: умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Основы проектирования деталей машин и механизмов» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре – 1 з.е. (36 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

**1. Основные задачи курса. Основы конструирования (пк1, пк6).** Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Использование отечественного и зарубежного опыта по комплексной автоматизации производственных процессов, применение материало-, трудо-, энергосберегающих технологий и производственных систем. Требования к деталям машин – по функциональным, эксплуатационным, производственно-технологическим, экономическим показателям. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки. Стадии конструирования. Использование стандартных средств автоматизированного проектирования при конструировании деталей и узлов машин..

**2. Механических привод: структура и основные характеристики передач (пк2, пк6).** 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. Основные понятия о зубчатых передачах..

**3. Цилиндрические зубчатые передачи основные параметры зубчатого зацепления (опк1).** Геометрия, кинематика и основные параметры эвольвентного зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач. Силы в зацеплении. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах на основе знаний научно-технических дисциплин, теоретических и экспериментальных исследований..

**4. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность (пк2, пк5, пк6).** Расчетная модель. Условия прочности и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета. Материалы, термическая, химико-термическая обработки и другие виды упрочнения зубчатых колес. Расчетные зависимости определения допускаемых контактных и изгибных напряжений. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для зубчатых передач..

**5. Конические зубчатые передачи (пк2, пк5, пк6).** Классификация и область применения передач с прямолинейным и круговыми зубьями. Особенности геометрии конических передач и их эксплуатации. Конструкции зубчатых колес. Проектировочные и проверочные расчеты на прочность. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для конических передач..

**6. Червячные передачи (пк2, пк5, пк6).** Области применения и классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Расчеты зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию и заедание. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет. Искусственное охлаждение. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для червячных передач..

**7. Планетарные, волновые передачи, вариаторы (пк2, пк5, пк6).** Планетарные передачи: основные схемы, силы, действующие в передаче. Особенности расчета. 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..

**8. Передачи с гибкой связью (пк2, пк5, пк6).** Цепные передачи: классификация и виды приводных цепей. Конструкция шарниров. Выбор основных параметров цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и основы расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Подбор цепей.

Ременные передачи: классификация, область применения и основные характеристики. Типы и материалы ремней. Геометрия, кинематика и тяговая способность передач. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Шкивы ременных передач, материалы и конструкция..

**Форма обучения очная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Валы и оси.** Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Учет переменного режима нагружения. Жесткость и допускаемые величины прогибов, углов наклона..

**2. Конструирование и расчет валов и осей (пк2, пк5, пк6).** Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Проектировочный расчет и конструирование валов. Расчет валов на выносливость, колебания. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования при конструировании и расчете на прочность валов редуктора..

**3. Опоры валов и осей. Подшипники качения (пк1).** Классификация опор: подшипники качения, скольжения, опоры с газовой смазкой, электромагнитные подшипники. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников с учетом научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта конструирования подшипников качения. Динамическая и статическая грузоподъемности подшипников..

**4. Расчет, подбор подшипников качения (пк5).** Виды повреждений и критерии работоспособности подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения. Контактные напряжения в подшипнике. Расчет, подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов (плавающие и фиксирующие опоры) с учетом технических и эксплуатационных параметров машиностроительных изделий..

**5. Подшипники скольжения, смазочные и уплотнительные устройства (пк5).** Основные типы подшипников скольжения. Основные параметры подшипников скольжения. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и расчета. Уплотнительные устройства. Смазка подшипниковых узлов. Конструирование подшипниковых узлов, выбор смазочных материалов с учетом технических и эксплуатационных параметров машиностроительных изделий..

**6. Муфты для соединения валов привода.** 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..

**7. Конструкция и расчет муфт (опк1, пк5).** Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Выбор муфт по ГОСТу. Применение методов математического анализа, моделирования теоретических и экспериментальных исследований при оценке целесообразности использования выбранного типа муфты в приводе..

**8. Сварные соединения (пк1).** Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения контактной и электрошлаковой сваркой. Основные конструкции сварных швов и виды их повреждений. Расчет на прочность сварных швов. Особенности конструирования сварных соединений с учетом опыта отечественных и зарубежных разработок..

**9. Паянные, клеевые и заклепочные соединения.** 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 клееварные соединения. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Расчет на прочность группового заклепочного соединения..

**10. Резьбовые соединения.** Крепежные детали и типы соединений. Классификация резьб, основные параметры резьбы. КПД резьбы и условие самоторможения. Материалы крепежных деталей. Силы и моменты в резьбовом соединении при его затяжке. Распределение нагрузки между витками резьбы. Прочность витков резьбы..

**11. Расчет и конструирование резьбовых соединений (пк5).** 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 в случае установки винта с зазором или по посадке. Влияние изгиба стержня резьбовой детали на прочность соединения. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа..

**12. Расчет многоболтовых резьбовых соединений (пк1).** Типовые конструкции групповых резьбовых соединений. Расчет плотных резьбовых соединений: крышек цилиндрических люков, фланцевых соединений. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению выносливости винтов на основании изучения научно-технической информации и отечественного и зарубежного опыта конструирования болтовых соединений..

**13. Шпоночные соединения (пк5).** Шпоночные соединения: основные типы шпонок, виды повреждений, критерии работоспособности. Стандарты на шпоночные соединения. Конструирование и расчет шпоночных соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий..

**14. Зубчатые (шлицевые) соединения (пк5).** Зубчатые (шлицевые) соединения: классификация и способы центрирования. Конструирование и расчет шлицевых соединений на прочность по смятию и износу с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий..

**15. Соединения с натягом, профильные соединения..** Соединения деталей с натягом. Расчет потребного натяга. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций. Силы запрессовки и распрессовки.

Профильные и штифтовые соединения..

**16. Расчет деталей машин на надежность (опк1, пк5).** Основные понятия надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов. Точность изготовления, взаимозаменяемость и требования ЕСКД. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании..

**17. Расчет типовых деталей машин на надежность (пк6, пк2).** 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. Конструкторская документация ЕСКД. Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ.

Использование стандартных пакетов и средств автоматического проектирования с обработкой и анализом результатов..

Разработал:  
доцент  
кафедры ТиПМ  
Проверил:  
Декан ФСТ

И.М. Ковалев

С.В. Ананьин