

Предисловие

Список основных условных обозначений

Глава 1. Теоретические основы планирования инженерных экспериментов и выполнения научных исследований

Эксперимент и обработка его результатов

Разновидности эксперимента и понятия метрологии

Ошибки измерений, методы их оценки, учета и исключения

Оценка истинного значения величины при ее прямых и косвенных измерениях

Выбор средств измерений и числа наблюдений с учетом ошибок измерений

Корреляционные связи и зависимости

Понятие о корреляционных связях, задачи и предпосылки

Применение метода наименьших квадратов

Достоверность результатов исследований и их оценка

Методы планирования экспериментов

Планирование однофакторного эксперимента

Планирование многофакторного (полного факторного) эксперимента

Дробный факторный план

Порядок выполнения плана первого порядка и крутое восхождение по поверхности отклика

Планы второго порядка

Анализ точности и стабильности процесса изготовления деталей

Погрешности обработки, точность и стабильность технологического процесса

Методы оценки и анализа точности и стабильности обработки

Законы распределения и оценка показателей точности обработки

Организация экспериментов по оценке точности и стабильности технологического процесса

Статистические методы исследований и оценки влияния факторов на точность и стабильность обработки

Особенности формирования статистического ряда, его графического представления и математической оценки

Методы и средства измерения в машиностроении и приборостроении

Разновидности измерений и практический расчет их погрешностей

Измерение линейных и угловых величин

Средства измерения отклонений формы, волнистости и микрогеометрии технических поверхностей

Измерение параметров движения и колебаний

Измерение силовых и энергетических величин

Измерение мощности

Измерение температуры

Осуществление механических испытаний

Противоречия, информационный и эвристический поиски решений

Технические и физические противоречия

Информационный поиск

Эвристический поиск

Эвристические методы направленного поиска

Методы разрешения (преодоления) физических противоречий

Алгоритм поиска научно-технических решений и примеры поисковых задач

Примеры улучшения качества и свойств деталей

Повышение качества деталей использованием технологической наследственности

Упрочнение материалов деталей плазменной металлизацией

Упрочнение материалов деталей газопламенной металлизацией

Вопросы и задания для самоконтроля

Глава 2. Исследование и технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей и соединений

Требования к функциональным характеристикам изделий машиностроения и пути их реализации

Условия эксплуатации изделий, предопределяющие требования к конструкционным материалам, деталям и соединениям

Взаимосвязь эксплуатационных свойств с состоянием поверхностей и подповерхностного слоя материала деталей

Классификация параметров оценки микрогеометрии поверхности и необходимость накопления данных по поведению деталей и соединений в изделиях

Развитие теории микрогеометрии поверхностей и метрологическое обеспечение нового подхода к ее оценке

Механизм возникновения неровностей поверхностей вязкопластичных материалов

Моделирование поверхностей и классификация поднутренных неровностей

Характер взаимодействия поверхностей с твердыми телами, эластиком, газом и жидкостью

Способы оценки микрогеометрии поверхностей с ПН и их обеспечение

Математическая модель поверхности и имитационное моделирование ПН

Классификация поверхностей и нормирование их микрогеометрии в стадии проектирования изделий

Выбор способов обработки и задание параметров качества прецизионных деталей и соединений

Регуляризация микрогеометрии поверхностей, упрочнение материалов и их обеспечение

Сущность, особенности и достоинства регуляризации микрогеометрии поверхностей

Классификация, нормирование и стандартизация РМР

Инструмент для ППД и приспособления для безвибрационной обработки

Приспособления для вибрационной обработки ППД с источниками вибрации

Приспособления для вибрационной обработки ППД без источников вибрации

Оснастка для комбинированной обработки

Автоматизированное оборудование для обработки ППД.

Комбинированная обработка резанием и ППД

Методика расчета параметров и изменение микрогеометрии поверхностей при обработке ППД

Физико-механические параметры состояния подповерхностного слоя материала и особенности комбинированных и совмещенных процессов обработки с использованием ППД

Расчет параметров режима обработки и инструмента

Рекомендации по применению СОЖ

Улучшение и исследование эксплуатационных свойств изделий машино- и приборостроения

Влияние регуляризации микрогеометрии поверхностей и упрочнения материалов на свойства деталей и пар

Точность и размерная стабильность деталей

Коэффициент трения и прирабатываемость пар

Износостойкость пар трения

Противозадирность и сопротивление схватыванию

Снижение загрязненности деталей, соединений, изделий

Магнитоэлектрические свойства деталей и соединений....

Чувствительность сдвига и плавность перемещения деталей в соединениях

Ламинарность перемещения газов в зазорах соединений и кумулятивность

Точность фасонного контура, герметичность и прочность деталей

Гидро- и пневмоплотность подвижных соединений

Коррозионная стойкость деталей, адгезия покрытий, прочность неразъемных соединений и декоративная отделка товаров народного потребления

Области, нормативная база и эффективность применения прогрессивной технологии в машино- и приборостроении

Отрасли эффективного применения технологического улучшения эксплуатационных характеристик деталей и соединений

Создание нормативной базы применения новых технологических процессов

Экономическая эффективность и направления развития прогрессивной технологии

Вопросы и задания для самоконтроля

Глава 3. Особенности исследования наноструктурных материалов и нанотехнологий

Сущность наноструктур и их технологий

Средства исследования и особенности наноструктур

Исследование свойств, размерных эффектов и примеры применения наноструктурных материалов

Исследование нанотехнологий и создание средств их обеспечения

Вопросы и задания для самоконтроля

Глава 4. Организация научно-исследовательской подготовки будущих инженеров и отчетность по НИРС

Организация научно-исследовательской подготовки студентов во вузах

Составление отчета по индивидуальному заданию учебно-исследовательской работы студента

Оформление доклада и текста рукописи статьи для опубликования

Описание комплексной лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований»

Примеры содержания исследовательских дипломных и курсовых проектов

Вопросы и задания для самоконтроля

Список использованных источников

Литература для расширения кругозора, творческого приобщения к научно-исследовательской деятельности и выбора направления научной деятельности