ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЁВА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор
по научно-исследовательской работе
_____Прокофьев А.Б.

Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине

Группа научных специальностей 2.5 Машиностроение:
2.5.1 Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий;
2.5.7 Технологии и машины обработки давлением;
2.5.9 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды;
2.5.13 Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов;
2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов;
2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производством.

Самара 2022

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней специалист, магистр.

Разработчики программы:

Комаров В.А., профессор кафедры конструкции и проектирования летательных аппаратов, доктор технических наук, профессор.

Попов И.П., профессор кафедры обработки металлов давлением, доктор технических наук, профессор.

Гречишников В.М., заведующий кафедрой электротехники, доктор технических наук, профессор.

Старинова О.Л., заведующая кафедрой динамики полета и систем управления, доктор технических наук, доцент.

Антипов Д.В., заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении, доктор технических наук, доцент.

Исполнительный директор
института авиационной
и ракетно-космической техники
к.т.н., доцент И.С. Ткаченко

Директор института
информатики и кибернетики
д.т.н., профессор В.В. Сергеев

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий»

1. Вычислительная математика

1.1 Программирование базовых операций с векторами и матрицами.

1.2 Алгоритмы численного решения СЛАУ с матрицей общего вида. Метод Гаусса.

1.3 Разряжённые матрицы. Численное решение больших разряжённых систем уравнений

1.4 Численное дифференцирование.

1.5 Алгоритмы численного интегрирования скалярных и матричных функций. Квадратура (кубатура) Гаусса.

1.6 Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Явная и неявная схемы интегрирования. Схема Кранка-Николсона.

1.7 Численное решение уравнения f(x) = 0 с одним неизвестным.

1.8 Численное решение нелинейной системы уравнений.

1.9 Численный поиск экстремума функции одной и нескольких переменных.

2. Программирование

2.1 Парадигмы программирования: объектно-ориентированное программирование (ООП), процедурное программирование

2.2. Основы языка Python

2.2.1 Арифметические операции. Синтаксис базовых алгоритмических конструкций (цикл, условный переход). Функции.

2.2.2 Классы и объекты.

2.2.3 Обработка ошибок и исключений

2.2.4 Списки, словари

2.2.5 Модули. Подключение модулей Numpy, SciPy

2.2.6 Строки. Основные методы работы со строками

2.2.7 Работа с файлами (ввод / вывод)

2.3 Основы языка C

2.3.1 Основы языка. Структура программы. Переменные, типы данных. Арифметические операции. Преобразование типов. Условные конструкции циклы.

2.3.2 Массивы и строки

2.3.3 Препроцессор. Директивы #include и #define. Макросы

2.3.4 Функции. Передача параметров. Возвращение результата. Статические функции.

2.3.5 Указатели. Указатели и массивы. Арифметика указателей. Указатели на функции. Передача аргументов в функции через указатели.

2.3.6 Динамическое выделение памяти. Освобождение памяти.

2.3.7. Структуры. Указатели на структуры. Массивы структур. Передача структур в функции. Указатель как элемент структуры.

3. Геометрическое моделирование (Computer Aided Design, CAD)

3.1 Основы компьютерной трёхмерной графики

3.1.1 Создание интерактивных приложений с пользовательским интерфейсом в операционной системе Windows.

3.1.2 Трёхмерная графика на основе OpenGL. Подключение OpenGL к Windows-приложению.

3.1.3 Способы представления геометрических моделей в оперативной памяти: полигональное, граничное.

3.1.4 Методы визуализации геометрических моделей в граничном представлении средствами OpenGL. Триангуляция поверхностей.

3.2 Геометрическое ядро CAD-системы

3.2.1 Точки. Радиус-вектор. Модификации векторов и точек.

3.2.2 Кривые. Аналитические кривые. Кубический сплайн.

3.2.3 Поверхности. Аналитические поверхности. Поверхности, полученные движением кривой. Поверхности по сетке кривых.

3.2.4 Проекции и пересечения. Проекции точки на кривую и поверхность. Точка пересечения кривых. Точка пересечения кривой и поверхности.

3.2.5 Тела. Оболочка тела. Тела, полученные движением кривой. Тела, построенные по сечениям.

3.2.6 Вычисление массово-инерционных характеристик тел.

3.3 Работа в системе геометрического моделирования (Компас-3D или NX)

3.3.1 Постройте геометрическую модель поверхности крыла самолёта

3.3.2 Постройте твердотельную геометрическую модель сборочной единицы, состоящей из кронштейна, опорной стойки и крепёжных элементов

3.4 Нейтральные форматы геометрических моделей для обмена данных между CAD-системами

4. Компьютерное моделирование физических процессов (Computer Aided Engineering, CAE)

4.1 Структура системы инженерного анализа. Пре- и постпроцессор. Решатель

4.2 Примеры CAE-систем, используемых для решения промышленных задач в области механики и прочности конструкций, механики жидкости и газа, моделирования технологических процессов, электромагнетизма.

4.3 Метод конечных элементов в задачах механики конструкций

4.3.1 Конечно-элементная модель. Типы элементов. Степени свободы. Вектор перемещений элемента и конструкции

4.3.2 Матрица жёсткости элемента. Глобальная матрица жёсткости и алгоритм её сборки из элементных матриц. Формирование вектора нагрузок в случае объёмных и поверхностных сил.

4.3.3 Формирование разрешающей системы уравнений. Учёт граничных условий. Выбор метода решения системы уравнений: прямой или итерационный

4.3.4 Вычисление узловых и элементных результатов (реакций опор, напряжений и деформаций)

4.3.5 Формирование узловых значений напряжений. Осредненённый и неосреднённый вывод результатов.

4.4 Работа в системе инженерного анализа (Femap/Nastran или Ansys)

4.4.1 Выполните расчёт на прочность ферменной конструкции.

4.4.2 Выполните расчёт на прочность рамной конструкции.

4.4.3 Выполните расчёт на прочность пространственной тонкостенной конструкции.

4.4.4 Выполните расчёт на прочность детали в твердотельной постановке.

5. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

5.1 Базы данных.

5.2 Назначение и краткая характеристика программных продуктов: CAD, CAM, CAE, PDM, PLM, MRPI, MRPII.

5.3 Обмен данными в инженерных вычислительных системах.

5.4 Системный анализ. Постановка проектных задач в терминах нелинейного программирования.

5.5 Автоматизация проектирования.

5.6 Технология «точного проектирования».

Основная литература

1. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery “Numerical Recipes: the art of scientific computing”, Cambridge University Press, 3rd edition, 2007.

2. А. Джордж, Дж. Лю «Численное решение больших разряжённых систем уравнений», М.: Мир, 1984.
3. Н.Н. Голованов «Геометрическое моделирование», М.: Курс Инфра-М, 2016.
4. И.Ф. Образцов, Л.М. Савельев, Х.С. Хазанов «Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов», М.: Высшая школа, 1985.
5. Б. Керниган, Д. Ричи «Язык программирования С», Вильямс, 2017.
6. А.Н. Васильев «Программирование на С в примерах и задачах», Эксмо, 2020.
7. И.С. Березин, Н.П. Жидков «Методы вычислений», М.: Наука, 1962.
8. М. Лутц «Изучаем Python», Символ-Плюс, 2009.
9. И.П. Норенков «Основы автоматизированного проектирования», М.: Изд-во МГТУ, 2006.
10. J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner “The OpenGL Programming Guide”, 9th edition, Addison-Wesley, 2013.
11. Н.В. Жарков, М.А. Минеев, М.В. Финков, Р.Г. Прокди «Компас-3D. Полное руководство», Наука и техника, 2016.
12. Ю. Данилов, И. Артамонов «Практическое использование NX», М.: ДМК Пресс, 2011.
13. Б.А. Есипов. Методы исследования операций: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 256с.
14. А.Ф. Колчин, М.В. Овсянников, А.Ф. Стрекалов, С.В. Сумароков. Управление жизненным циклом продукции. – М.: Анахарсис. 2002. – 304с.
15. В.А. Комаров. Точное проектирование. Онтология проектирования. 2012. № 3 (5). С. 8-23.

Дополнительная литература

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_paradigm (парадигмы программирования)
2. https://metanit.com/ (справочник по языкам программирования Python и C)
3. С.П. Рычков «Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran», М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер «Основы работы в Ansys 17», М.: ДМК Пресс, 2017.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Технологии и машины обработки давлением»

1 Теория и технология процессов обработки металлов давлением.

Физические основы процессов деформирования

Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток. Типы дислокаций, их роль в процессе пластической деформации.

Холодная пластическая деформация моно – и поликристаллов. Упрочнение металлов, кривые упрочнения. Пластическая деформация моно и поликристаллов при повышенных температурах. Возврат и рекристаллизация. Влияние скорости и степени деформации на механические свойства и структуру металла. Условия холодной неполной холодной, горячей и неполной горячей деформации. Тепловой эффект. Выбор температурно-скоростного режима деформации.

Механизмы контактного трения в процессах обработки металлов давлением. Законы трения.

Факторы, влияющие на величину контактного трения. Роль технологических смазок.

Теоретическиеи и технологические основы процессов ОМД

Компоненты тензоров напряжений, деформаций, скоростей деформации, их инвариантные характеристики. Главные нормальные напряжения. Главные касательные напряжения. Круги Мора для напряжений и деформаций. Условия сплошности материала. Схемы главных деформаций. Дифференциальные уравнения равновесия. Соотношения между напряжениями, деформациями и скоростями деформации при упругой и пластической деформации. Логарифмические деформации. Обобщенный закон Гука. Условия пластичности: энергетическое постоянство максимальных касательных напряжений.

Учет упрочнения в условии пластичности. Уравнение работы внешних сил. Частные случаи напряженно-деформированного состояния: плоская деформация, плоско-напряженное состояние, «полная» пластичность.

Метод совместного решения упрощенных уравнений равновесия и пластичности. Основные допущения при построении приближенных уравнений равновесия и пластичности. Определение деформирующих усилий для осадки, прошивки. Штамповки в открытых штампах, выдавливании (прессовании), вытяжки цилиндрических стаканов, прокатки, волочения прутков и труб, правки налистоправильных машинах.

Метод линий скольжения (характеристик). Основные допущения, теоремы Генки и Прандтля.

Свойства линий скольжения, годограф скоростей. Способы построения сеток линий скольжения.

Вариационный (энергетический) метод. Понятие функционала, постановка задачи, основное вариационное уравнение. Примеры выбора кинематически возможных полей скоростей. Граничные условия. Метод сопротивления металлов пластическим деформациям (МСПД). Экспериментальные методы исследования напряжений.

Основные принципы пластической деформации: принцип наименьшего сопротивления, принцип неравномерности деформаций и дополнительные напряжения.

Остаточные напряжения и способы их измерения. Методы устранения остаточных напряжений.

2. Теория и расчеты проектирования машин для обработки металлов давлением.

Классификация типовых исполнительных механизмов машин дискретного и непрерывного действия для обработки металлов давлением: кривошипных прессов общего назначения, прессов для листовой штамповки, чеканочных прессов, горячештамповочных прессов, горизонтально-ковочных машин, ножниц и т.п.

Кинематика кривошипно-шатунного механизма кривошипного пресса. Энергетический расчет кривошипно-шатунного механизма кривошипного пресса, его коэффициент полезного

действия,влияние конструктивных параметров. Расчет маховика. Расчет энергии, силы и к.п.д. удара молотов.

Расчет круглых валов, подвергаемых изгибы с кручением. Их применение к расчетам на прочность и жесткость коленчатых валов кривошипных прессов и валов станков. Расчеты сжатых стержней на устойчивость и определение критической силы. Их применение к расчетам шатунов, предварительно напряженных станин прессов и рабочих клетей прокатных станов. Расчеты напряжений и деформаций в толстостенных цилиндрах под действием радиального давления. Их применение к расчетам рабочих цилиндров гидравлических прессов. Методы расчета динамических напряжений при ударе и его применение к расчету напряжений в штоках молотов.

Основная литература

1. Гречников Ф.В. Теория пластического деформирования металлов[Учебник]/Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин-Самара: Изд .Самарский университет,2021.-447с.
2. Дегнер М. Горячая и холодная листовая прокатка[Учебное пособие]/ М.Дегнер, Х. Палковски, Ф. Гречников, Я Ерисов.-Самара: Изд.СНЦ,2021.-131с.
3. Тлустенко, С.Ф. Выбор и компоновка оборудования для термических процессов в цехах ОМД: [учеб. пособие]/ С. Ф. Тлустенко; – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. -78с.
4. Дмитриев, А.М. Кузнечно-штамповочное оборудование: [учеб. для вузов]: в 2 ч. Ч. , Специализированные прессы для инновационных процессов обработки материалов давлением: / А. М. Дмитриев, Ф. В. Гречников, Н. В. Коробова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. -165 с.
5. Голенков, В.А. Теория обработки металлов давлением: [учебник] / В.А. Голенков [и др.];под ред. В.А. Голенкова, С.П. Яковлева. – М.: Машиностроение, 2009. – 441 с.

Дополнительная литература

1. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. – М.: Машиностроение,1977. -423с.
2. Гунн Г.Я. Теоретические основы обработки металлов давлением. – М.: Металлургия, 1980. –456с.
3. Каргин В.Р. Прикладная механика сплошных сред. Самара: СГАУ, 2002. – 223с.
4. Банкетов А.Н., Богаров Ю.А., Добринский Н.С. и др. Кузнечно-штамповочноеоборудование. – М.: Машиностроение, 1970. – 602с.
5. Попов Е.А., Ковалев В.Г., Шубин Н.И. Технология и автоматизация листовой штамповки. –М.: Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана, 2000. – 480с.
6. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х т./Под ред. Е.И.Семенова – М.: Машиностроение,1977.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Роль метрологи метрологии и измерительной техники в развитии науки и производства Основные положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Единицы системы СИ. Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Эталоны физических величин. Стандартные образцы свойств веществ и материалов Основные задачи метрологического обеспечения научных исследований и производства. Основные метрологические характеристики средств измерений. Классификация погрешностей измерений.

Оценка погрешности результатов прямых и косвенных измерений. Классы точности средств измерений. Методы расчета допусков на технологические погрешности изготовления измерительных устройств.

Основные типы логических элементов. Общая архитектура микропроцессоров. Микроконтроллеры и ПЛИС. Типы интерфейсов вычислительных устройств. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Основные метрологические характеристики.

Средства оптического контроля. Когерентные и некогерентные источники излучения, методы и устройства приема оптических сигналов. Физические эффекты Керра, Фарадея, Брэгга. Чувствительность и производительность оптических методов контроля область их применения. Оптическая инспекция, интроскопия, фотометрия и голография. Волоконно-оптические приборы и системы контроля окружающей среды, материалов и изделий;

Способы получения и приема ультразвуковых колебаний. Свойства ультразвуковых колебаний. Классификация методов акустического контроля. Пьезоэлектрические преобразователи. Основные требования к преобразователям. Чувствительность, стабильность акустического контакта. Типы пьезоматериалов иосновные технические характеристики.

Физические основы пассивных тепловых методов контроля (контактных и собственного излучения). Физические основы активных тепловых методов (стационарного инестационарного). Способы регистрации тепловых полей. Область применения.

Методы и средства диагностики аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств. Метод граничного сканирования. Основные диагностические приложения. Технология разработки диагностических проектов. Обобщенный алгоритм создания тестопригодных электронных модулей на основе сквозного применения метода граничного сканирования**.**

Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей (накладные, проходные, комбинированные), их конструкции, область применения. Вихретоковые методы контроля: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, спектральный. Способы отстройки от факторов, мешающих контролю. Вихретоковые дефектоскопы, толщиномеры, структуроскопы. Чувствительность метода и область применения различных средств вихретоковой дефектоскопии;

Газовая и жидкостная хроматография. Физико-химические основы хроматографического процесса. Влияние различных факторов на хроматографическое разделение веществ.

Основные понятия и термины масс-спектрометрии. Количественный анализ. Метрология хроматографических измерений. Валидация методик выполнения измерений.

Качественный анализ: идентификация с использованием специализированных баз масс-спектрометрических данных. Анализ и идентификация соединений в сложных смесях.

Основная литература

1.Гречишников В.М. Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие /В.М. Гречишников, О.В. Теряева .– Самара: Изд-во Самарского университета, 2018.–204 с: ил.

2.Гречишников В.М. Схемотехника волоконно-оптических устройств: учеб. пособие .– Самара: Изд-во Самарского университета, 2018.–172 с: ил.

3.Тихонов Б.Р., Ходжаев И.А. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных м. системах. Учебное пособие/ Под общей редакцией Тихонова Б.Н..- 3-е изд.., испр. И доп..- М: Горячая линия – Телеком, 2017._ 398 с.

4.Борминский С.А., Скворцов Б.В., Солнцева А.В. Методы измерений количественных и качественных характеристик жидких энергоносителей.- Самара: Изд-во АНО «Издательство СНЦ РАН»,2012.-222 с:ил.

5.Газовая хроматография. Яшин Я. И., Яшин Е.Я., Яшин А.Я. – М.: Транслит, 2009. – 528 с.

6.Практическая газовая и жидкостная хроматография. Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г. и др. – СПб.: С.-Петербургский университет, 2002. – 616 с.

7.Введение в газовую хроматографию. Гольберт К.А., Вигдергауз М.С. – М.: Химия, 1990. – 352 с.

8.Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении / Е.Ф. Кретов. – СПб.: Изд-во «СВЕН», 2007. – 296 с.

9. Р.А.Ахметджанов. Вихретоковый (электромагнитный) неразрушающий контроль: учебное пособие – Омск: Изд-во ОмГУПС, 2011. – 94 с.

10.Клюев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / В.В. Клюев,Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2005. – 656 с.

11.А.Л. Бобров, К.В. Власов, С.А. Бехер. Основы вихретокового неразрушающего контроля: учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во СГУПСа, 2019. – 98 с.

Дополнительная литература

1.Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2009.- 288 с.

2.Евдокимов Ю.К. Автоматизированные системы измерения, контроля и управления РЭС: Учебное пособие / Ю.К. Евдокимов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 1999. – 52с.

3. Клаассен К.Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное поособие / К.Б. Клаассен. – 3-е изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. –352 с. – 108 зкз.

4. Ершов И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ершов. – М.: Высшая школа, 1988. – 368 с.

5. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды. Лебедев А.Т. / Перевод с английского под общей редакцией А.Т. Лебедева. – Москва: Техносфера, 2013. – 632 с.

6.Шимшарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю. Шимшарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

7.Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды. Лебедев А.Т. / Перевод с английского под общей редакцией А.Т. Лебедева. – Москва: Техносфера, 2013. – 632 с.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

1 Введение**.** Базовые дисциплины

1.1 Принципы полёта летательных аппаратов (ЛА).

1.2 Основные вехи в истории ЛА.

1.3 Атмосфера и космическое пространство.

1.4 Основные понятия системотехники. ЛА как часть сложной техническойсистемы.

1.5 Основные этапы жизненного цикла ЛА.

1.6 Основы аэродинамики.

1.7 Основные положения теории реактивного движения.

1.8 Основы динамики полёта (самолётов, ракет космического назначения, околоземных и межпланетных космических аппаратов).

1.9 Основные конструкционные материалы, применяемые при изготовлении ЛА.

1.10 Особенности механических характеристик композиционных материалов.

1.11 Основные этапы и структура технологий производства ЛА.

1.12 Основы строительной механики и расчета на прочность конструкций ЛА.Основы метода конечных элементов (МКЭ).

2 Проектирование ЛА и их систем**.**

2.1 ЛА и комплексы как объект проектирования. Принципы системного подхода при проектировании. Качество и эффективность аэрокосмических комплексов.

2.2 Основные этапы разработки ЛА. Целевые показатели. Концепции рационального поведения. Общие и частные критерии оптимальности ЛАи проектно-конструкторских решений.

2.3 Математическая постановка оптимизационных задач в проектировании. Поисковые методы оптимизации.

2.4 Тактико-технические требования к ЛА и комплексам.

2.5 Концептуальное (предварительное) проектирование.

2.6 Эскизное проектирование.

2.7 Рабочее (детальное) проектирование.

2.8 Основные абсолютные и относительные параметры ЛА. Связи между проектными параметрами и целевыми характеристиками ЛА.

2.9 Внешняя компоновка ЛА

2.10 Объемно-массовая (внутренняя) компоновка.

2.11 Конструктивно-силовая компоновка.

2.12 Выбор и размещение двигательной установки.

2.13 Выбор и размещение систем оборудования: целевой аппаратуры; управления движением; топливной; энергетической, навигационной; жизнеобеспечения; специального назначения.

2.14 Методы весовых расчетов. Определение стартовой массы ЛА. Весовые лимиты.

2.15 Центровка ЛА.

2.16 Информационное обеспечение проектирования. Компоновочные чертежи, общие виды, теоретические чертежи. Методы построения обводов ЛА, геометрическое моделирование. Понятие о CALS-технологиях.

2.17 Автоматизация проектирования. CAD/CAM/CAE – системы.

2.18 Цифровое проектирование конструкций. Проектная технология «точного попадания».

2.19 Методы экспериментальной отработки летательных аппаратов

2.20 Экономическая оценка проекта.

3 Конструкция ЛА

3.1 Основные типовые элементы конструкций ЛА.

3.2 Критерии выбора конструкционных материалов.

3.3 Конструкция основных отсеков и агрегатов ЛА (крыло, фюзеляж, топливные баки,

двигательные и приборные отсеки, космические головные части, корпус космического аппарата, навесные элементы и др.).

3.4 Расчётные случаи. Нагрузки и их нормирование.

3.5 Весовые и жесткостные характеристики конструкций ЛА, работа силовых элементов и выбор силовых схем.

3.6 Учёт явлений аэротермоупругости при проектировании.

3.7 Нагрев ЛА в полёте и методы теплозащиты.

3.8 Системы терморегулирования космических аппаратов.

3.9 Взлетно-посадочные, стартовые устройства, космодромы.

3.10 Системы управления.

3.11 Пневмогидравлические системы и их агрегаты, основные характеристики.

3.12 Системы разделения ЛА.

3.13 Электроэнергетические системы. Основные типы бортовых источниковпитания.

3.14 Надежность, живучесть и безопасность полётов ЛА.

3.15 Обеспечение требований эргономики в конструкции ЛА.

3.16 Изменение состояния конструкций в условиях эксплуатации. Ресурс конструкций, усталостная прочность и пути её повышения.

3.17 Весовая и экономическая оценка конструктивно-проектировочных решений.

4 Производство ЛА

4.1 Конструктивно-эксплуатационные и технологические виды членения изделий.

4.2 Способы соединения деталей.

4.3 Точность и взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц.

4.4 Понятие технологичности конструкций изделия. Контролепригодность.

4.5 Структура технологических процессов и парка технологического оборудования, применяемых в производстве ЛА.

4.6 Разработка директивных технологических материалов на производство новых изделий.

4.7 Методы и средства увязки технологической оснастки для производства деталей и сборочных единиц.

4.8 Производство литых деталей.

4.9 Производство деталей из листа, профилей и труб.

4.10 Производство деталей объемным деформированием.

4.11 Производство сварных и паяных конструкций.

4.12 Термическая обработка деталей.

4.13 Нанесение покрытий.

4.14 Технологические способы повышения ресурса. Поверхностно- деформационное упрочнение деталей.

4.15 Особенности производства деталей и конструкций из композиционныхматериалов.

4.16 Соединение деталей из КМ.

4.17 Содержание и структура технологических процессов сборки.

4.18 Методы и средства узловой, агрегатной и общей сборки изделий. Способы базирования деталей и сборочных единиц.

4.19 Болтовые, клепаные и комбинированные соединения.

4.20 Сборка клеевых конструкций.

4.21 Сборка агрегатов из КМ.

4.22 Сборочные приспособления.

4.23 Методы, средства испытаний и контроля планера (корпуса), энергетических установок и других узлов, агрегатов, систем и рулевых машинок летательных аппаратов.

4.24 Методы, средства испытаний и контроля герметичности емкостей низкого и высокого давления в производстве ЛА.

4.25 Контроль качества сборки.

4.26 Особенности организации производственных процессов в опытном, единичном,

мелкосерийном и серийном производстве.

4.27 Технологическая подготовка производства и ее автоматизация.

4.28 Системы обеспечения качества.

4.29 Экономическая эффективность технологических процессов.

Основная литература

1. Арепьев, А.Н. Проектирование легких пассажирских самолетов [Текст]: [учеб. пособие для вузов по специальности 160201 "Самолето- и вертолетостроение"] / А. Н. Арепьев; Федер. агентство по образованию, Моск. авиац. ин-т (гос. техн. ун-т). - М.: Изд-во МАИ, 2006. - 637 с. – 5 экз.
2. Расчет и проектирование систем разделения ступеней ракет [Текст]: [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика"] / К. С. Колесников, В. В. Кокушкин, С. В. Борзых, Н. В. Панкова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 373 с. - ISBN 5-7038-2889-9.
3. Концептуальное проектирование самолетов [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / [В. А. Комаров [и др.]; М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Самара: [б. и.], 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Сердюк, В.К. Проектирование средств выведения космических аппаратов [Текст]: [учеб. пособие для вузов РФ по специальностям 160801 "Ракетостроение" и 160802 "Косм. летат. аппараты и разгон. блоки"] / В. К. Сердюк; под ред. А. А. Медведева. - М.: Машиностроение: Машиностроение - Полет, 2009. - 503 с. - ISBN 978-5- 217-03441-3.
5. Вашуков, Ю.А. Особенности сборки деталей из композиционных материалов в конструкциях летательных аппаратов [Текст]: [учеб. пособие] / Ю. А. Вашуков; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара: Изд-во СГАУ, 2007. - 64 с. - (Приоритетные национальные проекты "Образование"). - ISBN978-5-7883-0603-2.
6. Барвинок, В.А. Монтажно-испытательные процессы в производстве летательных аппаратов [Текст]: [учеб. пособие] / В. А. Барвинок, Ю. В. Федотов, Н. П. Родин; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара: Изд-во СГАУ, 2007 (Приоритетные национальные проекты "Образование"). Ч. 2: Технологические процессы сборки, монтажа и испытаний рулевых агрегатов. - 2007. - 63 с. - ISBN 978-5-7883-0616-2.
7. Ендогур, А.И. Проектирование авиационных конструкций [Текст]: проектирование конструкций деталей и узлов: [учеб. пособие для вузов РФ по направлению подгот. дипломир. специалиста 160200 "Авиастроение" и специальности 160201 "Самолето- и вертолетостроение"] / А. И. Ендогур; Федер. агентство по образованию, Моск. авиац. ин-т (гос. техн. ун-т). - М.: МАИ-ПРИНТ, 2009. - 537 с.
8. Ендогур, А.И. Конструкция самолетов [Текст]: конструирование агрегатов планера: [учеб. для вузов по направлению подгот. ГОС ВПО "Авиац. и ракет.-косм. техника"] / А. И. Ендогур ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. авиац. ин-т (нац. исслед. ун-т). - М.: МАИ-ПРИНТ, 2012. - 495 с.
9. Комаров, В.А. Точное проектирование / В.А. Комаров // Онтология проектирования. Научный журнал. - 2012. - № 3. - С. 8-23.
10. Комаров, В.А. Цифровое проектирование терморазмеростабильных конструкций из слоистого углепластика / Комаров В.А., Кишов Е.А., Лайкова О.Г., Павлов А.А. // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. - 2021. - Т. 20. № 1. - С. 75-86.
11. Алифанов, О.М. Баллистические ракеты и ракеты-носители [Текст]: учеб. пособие / О.М.Алифанов, А.Н.Андреев, В.Н.Гущин [и др.] под ред. О.М.Алифанова – М: Дрофа, 2004. - 512 с.

12. Спутниковые системы мониторинга. Анализ, синтез и управление [Текст] / В. В. Малышев, М. Н. Красильщиков, В. Т. Бобронников [и др.]; под ред. В. В. Малышева. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 568 с.

13. Конструирование автоматических космических аппаратов [Текст] / Д. И. Козлов, Г. П. Аншаков, В. Ф. Агарков [и др.]; под ред. Д. И. Козлова. – М.: Машиностроение, 1996. – 448 с.

14. Феодосьев, В. В. Основы техники ракетного полёта [Текст]. / В.В.Феодосьев. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической ли-тературы, 1979. – 496 с.

15. Аншаков, Г.П. Расчёт баллистических и проектных характеристик ракет космического назначения [Текст]: учеб. пособие / Г.П.Аншаков, Д.А.Баранов, А.С.Четвериков – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 192 с.

16. Куренков, В. И. Основы проектирования космических аппаратов оптико-электронного наблюдения поверхности Земли. Расчёт основных характеристик и формирование проектного облика [Текст]: учебное пособие / В. И. Куренков. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 461 с.

17. Баранов, Д.А. Типовые решения в проектировании и конструировании элементов ракет-носителей [Текст]: учеб. пособие / Д.А.Баранов, В.Д. Еленев. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 112 с.

18. Салмин, В.В. Расчёт проектно-баллистических характеристик и формирование проектного облика межорбитальных транспортных аппаратов с электрореактивной двигательной установкой с использованием информационных технологий [Текст] / В.В.Салмин, А.С.Четвериков, М.Ю.Гоголев. – Самара: Изд-во Самарского университета. 2019. – 196 с.

19. Опытно-технологический малый КА «АИСТ-2Д» [Текст] / Редак-ционный совет: А.Н.Кирилин, Р.Н.Ахметов, Е.В.Шахматов, С.И.Ткаченко. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2017. – 324 с.

20. Куренков, В.И. Основы проектирования ракет-носителей. Выбор основных проектных характеристик и формирование конструктивного облика [Текст]: учеб. пособие / В. И. Куренков; под ред. А. Н. Кирилина. – Самара: СГАУ, 2011. –458 с.

21. Бакланов, А. И. Системы наблюдения и мониторинга [Текст]: учеб. пособие / А. И. Бакланов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 234 с.

22. Советкин, Ю.А. Методика расчёта технико-экономических пока-зателей разработки и создания изделий авиации и ракетно-космической техники [Текст]: учеб. пособие / Ю.А.Советкин, О.Г.Зиновьева. – Самара: СГАУ, 2011. – 40 с.

23. Куренков, В.И. Методы расчёта и обеспечения надёжности ракетно-космических комплексов[Текст]: учеб. пособие / В.И.Куренков, В.А.Капитонов – Самара: Издательство Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 320 с.

Дополнительная литература

1. Житомирский, Г.И. Конструкция самолетов [Текст]: [учеб. для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подгот. "Авиастроение"] / Г. И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 405 с. - ISBN 5-217-03299-5.

2. Проектирование самолетов [Текс]/ [под ред. М. А. Погосяна]. - 5-е изд., перераб. и доп. М.: Инновационное машиностроение, 2018 - 864 с.: ил.

3. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) [Текст]: [учеб. пособие по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" / В. П. Мишин и др.]; под ред. А. М. Матвеенко, О. М. Алифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 374 с. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 364-366. - ISBN 5-217-03174-3

4. Теоретические основы авиа- и ракетостроения [Текст]: в конспектах лекций: [учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Авиастроение" / А. С. Чумадин [и др.]. - М.: Дрофа, 2005. - 784 с. - (Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов; 1). - ISBN 5-7107-8537-7.

5. Избранные главы по авиа- и ракетостроению [Текст]: в конспектах лекций: [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Ракетостроение" подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" / А. С. Чумадин, В. И. Ершов, В. А. Барвинок и др.]. - М.: Наука и технологии, 2005. - 655 с. - (Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов; 3). - ISBN 5-93952-024-3.

6. Комаров, В.А. Автоматизация проектирования авиационных конструкций [Текст]: учеб. пособие / В. А. Комаров; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара: [б. и.], 1993. - 72 с. - ISBN 5-230-16873-0.

7. Управление жизненным циклом продукции [Текст] / А. Ф. Колчин [и др.]. - М.: Анахарсис, 2002. - 303 с. - ISBN5-901352-16-5

8. Рычков, С.П. MSC.visualNastran для Windows [Текст] / С.П. Рычков. – М.: НТ Пресс, 2004. – 552 с.

9. Есипов, Б.А. Методы исследования операций [Текс]: [учебное пособие / Есипов Б.А.] – СПб.: - Издательство «Лань», - 2010. – 256с.

10. Куренков, В. И. Основы устройства и моделирования целевого функционирования космических аппаратов наблюдения [Текст]: учеб. пособие / В. И. Куренков, В. В. Салмин, Б. А. Абрамов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 296 с.

11. Куренков, В. И. Моделирование целевого функционирования космических аппаратов наблюдения с учетом энергобаланса [Текст]: учеб. пособие / В. И. Куренков, В. В. Салмин, Б. А. Абрамов. - Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 160 с.

12. Куренков, В. И. Введение в эффективность технических систем: учеб. пособие / В. И. Куренков. – Самара: Изд-во СГАУ, 2014. – 213 с.

13. Надежность и эффективность в технике. [Текст]: Справочник в 10 томах / под ред. В.С.Авдуевский, В.И.Кузнецов, Н.Д.Кузнецов, В.П.Мишин, В.Ф.Уткин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1988-1990. – 328 с.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

ЧАСТЬ I.

БАЛЛИСТИКА, ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ РАКЕТ

Раздел 1.1 Уравнения движения ракеты

§1. Условия полёта, определяемые геофизическими полями и атмосферой Земли.

1. Аппроксимация реальной фигуры Земли и системы координат.
2. Гравитационное поле Земли.
3. Магнитное поле Земли.
4. Земная атмосфера.

§2. Уравнения движения центра масс ракеты. Уравнения Мещерского и Циолковского.

§3. Уравнения движения ракеты относительно центра масс.

§4. Силы и моменты, действующие на ракету в полёте.

Раздел 1.2 Баллистика и инерциальная навигация ракет

§1. Приближённо-оптимальная программа движения первой ступени ракеты.

§2. Определение оптимальной программы движения верхней ступени ракеты вне атмосферы.

§3. Краевая задача о выведении на орбиту искусственного спутника Земли (ИСЗ).

§4. Элементы теории и принципы инерциальной навигационной системы (ИНС).

§6. Основные источники и характер эволюций ошибок ИНС.

Раздел 1.3 Устойчивость и управляемость ракеты

§1. Понятия об устойчивости и управляемости.

§2. Метод «замороженных коэффициентов» и критерии устойчивости. Учёт переменности коэффициентов управления.

§3. Ракета как линейный объект автоматического регулирования.

§4. Требования к частотным характеристикам автомата стабилизации из условия устойчивости системы автоматического управления ракеты.

§5. Области устойчивости. D-разбиение.

§6. Эффективность и предельно допустимые отклонения органов управления.

§7. Стабилизация продольных колебаний ракеты с жидкостным ракетным двигателем.

1. Постановка задачи о продольных колебаниях.
2. Продольные колебания баков, заполненных жидким топливом.
3. Продольные колебания упругого корпуса ракеты.
4. Колебания жидкого топлива в расходных магистралях.
5. Способы обеспечения продольной устойчивости ракеты.

ЧАСТЬ II.

БАЛЛИСТИКА, ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ (КА)

Раздел 2.1 Условия космического полёта

§1. Солнечная система, классификация небесных тел.

§2. Фигура гравитационного поля Земли.

§3. Планеты земной группы.

§4. Планеты юпитеровой группы.

§5. Приближённые модели атмосфер планет.

Раздел 2.2 Невозмущённое движение

§1. Математическая модель невозмущённого движения КА в рамках задачи двух тел.

§2. Интеграл энергии. Классификация орбит.

§3. Интеграл площадей.

§4. Интеграл Лапласа. Уравнение орбиты КА.

§5. Связь между интегралами уравнений невозмущённого движения КА в рамках задачи двух тел.

§6. Определение произвольных постоянных по координатам и скорости КА в одной точке, по координатам КА в двух точках.

§7. Переход к орбитальным элементам. Понятие оскулирующих орбит. Кеплеровы оскулирующие элементы.

§8. Движение по эллиптическим орбитам. Уравнение Кеплера. Круговые орбиты.

§9. Движение по параболическим орбитам. Формула Баркера.

§10. Движение по гиперболическим орбитам. Аналог формулы Кеплера для гиперболических орбат.

Раздел 2.3 Возмущённое движение

§1. Общая характеристика возмущений и возмущённого движения.

§2. Гравитационные возмущения. Задача n тел и методы её решения.

§3. Ограниченная задача трёх тел. Точки либрации. Системы Земля - Луна и Солнце – Земля.

§4. Понятие гравитационных сфер. Сфера действия, сфера влияния, сфера Хилла.

§5. Система дифференциальных уравнений движения в оскулирующих элементах.

§6. Оценка изменений оскулирующих элементов ИСЗ, вызываемые нецентральностью поля тяготения Земли, сопротивлением земной атмосферы, притяжением Солнца и Луны, давлением солнечного света.

§7. Влияние начальных возмущений на движение ИСЗ по круговой орбите.

§8. Время существования КА на орбите ИСЗ.

Раздел 2.4. Манёвры орбитального перехода

§1. Характеристики манёвров, выполняемых под действием импульсной тяги.

§2. Энергетические затраты на импульсное изменение элементов орбиты и их минимизация.

§3. Импульсные межорбитальные переходы в поле притяжения Земли, планет и Солнца.

§4. Гравитационные манёвры.

§5. Манёвры космического аппарата с малой тягой. Методы определения программного управления.

Раздел 2.5. Манёвры сближения и встреча КА на орбите

§1. Уравнения относительного движения КА.

§2. Задача фазирования для околоземного КА. Начальные условия для обеспечения встречи.

§3. Ближнее наведение без учёта и с учётом действия относительного гравитационного ускорения.

Раздел 2.6. Спуск КА с орбиты

§1. Общая схема спуска с использованием аэродинамического торможения.

§2. Внеатмосферный участок спуска.

§3. Баллистический, скользящий и планирующий спуск.

§4. Спуск КА на планетах без атмосферы.

Раздел 2.7. Управление движением центра масс КА

§1. Системы автономной навигации.

§2. Точность решения навигационных задач.

§3. Наведение КА на активных участках полёта.

1. Система стабилизации центра масс в нормальном и боковом направлениях.
2. Система стабилизации продольного движения.
3. Терминальное управление нормальным и боковым движением.
4. Терминальное управление продольным движением.

Раздел 2.8. Управление угловым движением КА

§1. Принципы построения системы ориентации и стабилизации.

1. Задачи, решаемые системой ориентации и стабилизации, и требования, предъявляемые к ней.
2. Уравнения движения объекта управления в системах ориентации и стабилизации.
3. Функциональные схемы систем ориентации и стабилизации на различных участках полёта.
4. Основные соотношения для расхода рабочего тела систем ориентации и стабилизации.
5. Ориентация и стабилизация КА на пассивных участках полёта.

§2. Исследование процесса предварительного успокоения и стабилизации угловой скорости КА.

§3. Процессы угловой ориентации и стабилизации в системе с датчиком угловой скорости.

§4. Процессы угловой стабилизации в системе с пассивным корректирующим контуром.

Системы ориентации и стабилизации с двигателями-маховиками.

§5. Комбинированные системы ориентации и стабилизации с силовыми гиростабилизаторами.

§6. Магнитные системы ориентации и стабилизации.

Основная литература

1. Лысенко, Л. Н. Наведение и навигация баллистических ракет [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Ракетостроение и космонавтика" и "Гидроаэродинам. - М: Изд-во МГТУ, 2007. - 670 с. Экземпляров всего: 21.

2. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : [учеб. для вузов по

направлению подгот. "Ракетостроение и космонавтика"]. - Текст : непосредственный. - М: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 523 с.

3. Мирер, С. А. Механика космического полёта. Орбитальное движение //М.: Резолит. – 2007.

4. Кирилин, А.Н. Космическое аппаратостроение: научно-технические исследования и практические разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»/ А.Н. Кирилин, Г.П. Аншаков, Р.Н. Ахметов, А.Д. Сторож. Под ред. д.т.н. А.Н. Кирилина. – Самара: Издательский дом «АГНИ», 2011. – 280 с. Экземпляров всего: 47.

5. Старинова, О.Л. [Текст]: Расчёт межпланетных перелётов космических аппаратов с малой тягой / О. Л. Старинова.- Москва: ЛЕНАНД, 2020.- 200с.

Дополнительная литература

1. Балакин, В. Л. Оптимальное управление летательными аппаратами [Электронный ресурс] : электрон. курс лекций. - Самара, 2013. - on-line

2. Бузулук, В.И. Оптимизация траекторий движения аэрокосмических летательных аппаратов. – М.: ЦАГИ, 2008. – 476 с. Экземпляров всего:1 (на кафедре).

3. Лазарев, Ю.Н. Управление траекториями аэрокосмических аппаратов. – Самара: Самар. научн. центр РАН, 2007. – 274 с. Экземпляров всего: 5.

4. Соловьёв, В.А. Управление космическими полётами : учеб. пособие : в 2 ч. / В.А. Соловьёв, Л.Н. Лысенко, В.Е. Любинский; под общ. ред. Л.Н. Лысенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – Ч. 1. Экземпляров всего:1.

5. Соловьёв, В.А. Управление космическими полётами : учеб. пособие : в 2 ч. / В.А. Соловьёв, Л.Н. Лысенко, В.Е. Любинский; под общ. ред. Л.Н. Лысенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – Ч. 2. Экземпляров всего:1.

6. Оптимальное управление непрерывными динамическими системами [Текст] : [учеб. пособие] / Ю. М. Заболотнов ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара: Изд-во СГАУ, 2006. - 146 с. - Экземпляров всего:10.

7. Вариационное исчисление и методы оптимизации [Текст] : [учеб. пособие по мат. специальностям и направлений подгот. ун-тов] / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - М.: Высш. шк., 2006. - 584 с. - Экземпляров всего:10.

8. Оптимальное управление движением: [учеб. пособие по группе направлений и специальностей механики]/ В. В. Александров, В. Г. Болтянский, С. С. Лемак [и др. ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова]. -М. : Физматлит, 2005. - 374 с. - (Классический университетский учебник/ ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) и др.). Экземпляров всего:40.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производством»

Раздел 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

1. Понятие «Стандартизация». Цели и задачи стандартизации.
2. Методические основы стандартизации. Агрегатирование и взаимозаменяемость. Унификация и ее виды.
3. Комплексная и опережающая стандартизация. Методы стандартизации.
4. Объекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.
5. Выбор и установление в нормативных документах требований к продукции, контролируемой при обязательной сертификации.
6. Экономическая эффективность стандартизации.
7. Правовые и научные основы стандартизации.
8. Международная стандартизация. Структура и принципы работы ИСО, МЭК.
Применение международных стандартов в России.
9. Стандарты организации СТО. Порядок разработки и утверждения.

Раздел 2. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ

10. Основные понятия и определения в области сертификации.
11. Законодательные основы РФ в области сертификации. Законы РФ: о защите прав потребителей; о техническом регулировании, о сертификации.
12. Обязательная сертификация, ее цели и особенности проведения работ.
13. Добровольная сертификация, ее цели и особенности проведения работ.
14. Система сертификации, ее участники и объекты сертификации.
15. Основные методы оценки соответствия при сертификации.
16. Организация и проведение работ по сертификации систем менеджмента качества.
17. Аудит систем менеджмента качества.
18. Документация системы менеджмента качества, представляемая вместе с заявкой на сертификацию.
19. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
20. Инспекционный контроль сертифицированной системы менеджмента качества. Условия аннулирования и приостановки действия сертификата.
21. Сертификационные испытания. Порядок отбора образцов для испытаний.
22. Требования к компетенции экспертов-аудиторов.
23. Обеспечение качества сертификации.
24. Международная практика сертификации. Взаимное признание сертификатов. Сертификат соответствия. Информация, заключенная в сертификате.
25. Применение статистических методов в целях сертификации.
26. Порядок сертификации продукции. Основные цели и принципы сертификации.
27. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.

Раздел 3. КВАЛИМЕТРИЯ

28. Анализ терминов и определений в области качества.
29. Концептуальные аспекты проблем качества.
30. Современная философия качества.
31. Качество как объект управления.
32. Системные понятия и определения в квалиметрии.
33. Задачи и проблемы квалиметрии.
34. Классификация показателей качества (ПК): функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные.
35. Выбор номенклатуры ПК. Методика построения дерева свойств.

36. Методы определения ПК: дифференциальный, комплексный, интегральный.

37. Квалиметрические основы оценки качества: системный подход к оценке качества; квалиметрические шкалы; определение коэффициентов весомости ПК.

38. Оценка уровня качества: алгоритм оценивания уровня качества; методы оценки уровня качества продукции; оценка качества разнородной продукции.

39. Экспертные методы: общие сведения; подготовка экспертизы; формирование экспертной оценки; проведение экспертного опроса; анализ результатом опроса экспертов.

Раздел 4. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ (УК)

40. Цели и задачи УК.

41. Основные понятия и определения в области управления качеством; конкурентоспособность продукции; управление качеством; обеспечение качества; улучшение качества; система качества.

42. Методологические основы управления качеством продукции.

43. Системный подход в управлении качеством.

44. Процессный подход к УК.

45. Состав и назначение МС ИСО серии 9000. Область действия и сфера применения.

46. Выбор стандартов (моделей) на системы качества.

47. Принципы построения системы качества: модели систем УК; КС УК; TQM; ИСО серии 9000.

48. Состав и содержание требований ISO 9001-2015.

49. Управление процессами. Специальные процессы. Корректирующие и предупреждающие действия.

50. Развитие методологии и практики современного менеджмента в области качества. Опыт США, Японии и других передовых стран.

51. Человеческий фактор в УК.

52. Концепция постоянного улучшения.

53. Методы УК в процессе проектирования.

54. УК в процессе закупок: элементы УК в процессе закупок; методы оценки возможностей поставщиков.

55. УК в процессе производства и обслуживания: факторы, формирующие качество в процессе производства и обслуживания; классификация и содержание видов контроля качества; система показателей качества продукции и методы их определения.

56. Внедрение количественных методов управления качеством: «семь инструментов контроля качества», «семь инструментов управления качеством».

57. Статистические методы в управлении качеством продукции: основные понятия и определения.

58. Научно-технические методы УК: методы регулирования, FMEA, QFD, принципы г. Тагути, бережливое производство.

59. Статистический приемочный контроль. Основные понятия и определения.

60. Методы контроля и их сравнительная характеристика. Планы контроля, типы планов контроля. Риски поставщика и потребителя.

61. Непрерывный статистический приемочный контроль.

62. Интегрированные системы управления качеством.

63. Международные и национальные премии в области качества.

Основная литература

1. Барвинок В.А. Управление процессами систем менеджмента качества на предприятиях машиностроения: учеб.пособие / [Барвинок В.А. и др.] ; под общ. ред. чл.-корр. РАН, докт.техн.наук, проф. В.А. Барвинка. – Самара : Изд-во СНЦ РАН, 2012.-320с

2. Буткевич Р.В., Звягинцев В.А., Малкин В.И., Наумов Л.А., Клочков Ю.С. Управление процессами: Учебное пособие. – Самара: каф. ПЛА и УКМ, 2010. – 300 с.;

3. Вашуков, Ю.А. Аудит качества [Текст]: / Ю.А. Вашуков, И.В. Безбородова. – Самара: СГАУ, 2008. – 92 с.

4. Кнорринг В.И. Теория, практика и искусство управления: учебник для вузов / В.И. Кнорринг. – 3-е изд. изм. и доп. – М.: Норма, 2007. – 544 с.

5. Мазур И.И. Управление качеством: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Управление качеством» / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – 4-е изд. – М.: Омега – Л., 2007. – 400 с.

6. ГОСТ Р ISO 9001 Системы менеджмента качества. Основные Требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2011. – 46 с.;

7. ГОСТ Р ISO 9004 Менеджмент для достижения устойчивого успеха ор- ганизации. Подход на основе менеджмента качества – М.: ИПК Изд-во стандар- тов, 2010. – 64 с.

8. Квалиметрия в машиностроении: Учебник./ Р.М. Хвастунов, А.Н. Феофанов, В.М. Корнеева и др. – М.: Изд-во «Экзамен», 2009. – 285 с;

9. Квалиметрия и управление качеством [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / А. Н. Чекмарев ; М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (Нац. исслед. ун-т). - Электрон. дан. (1 файл : 1,16 Мбайт). - Самара : Изд-во СГАУ, 2010

10. Менеджмент качества в машиностроении: системы, методы, инструменты: учебное пособие// В.А. Барвинок В.А., В.Е.Годлевский, Е.А. Стрельников/ Под общей редакцией члена-корреспондента РАН В.А.Барвинка. – М: Наука и технология, 2008.-384с.;

11. Управление качеством: Т.2. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Основы обеспечения качества. / под общ. ред. В.Н. Азарова. – М.: МГИЭМ, 2000. – 356 с.

12. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : [учеб. для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров, и дипломир. специалистов в обл. техники и технологии] / Ю. В. Димов. - 3-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 463 с.;

13. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Текст] : [учеб. для вузов] / А. В. Архипов [и др.] ; под ред. В. М. Мишина. – М. : ЮНИТИ: ЮНИТИ-Дана, 2009. - 495 с.;

14. Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Текст] : [учеб. пособие] / Н. Д. Дубовой, Е. М. Портнов. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 255 с.

15. Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение [Текст] / [гл. ред. А. Г. Братухин]. - М. : НИЦ АСК, 2008. - 607 с;

16. Чекмарев А.Н. Квалиметрия и управление качеством. Ч.1 Квалиметрия: Учебное пособие./ А.Н. Чекмарев. – Самара: Изд-во СГАУ, 2010. – 172 с.

17. Чекмарев, А.Н. Квалиметрия и управление качеством. Ч. 2 :Управление качеством [учеб. пособие] / А. Н. Чекмарев. - Самара : Изд-во СГАУ, 2010. – 140 с.

Дополнительная литература

1. Салимова Т.А. Управление качеством: учебник / Т.А. Салимова. – М.: Омега – Л, 2007. – 414 с.

2. Лапидус В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях. – М.: Гос. ун-т управления, 2000. – 432 с.

3. Система менеджмента качества на основе ТУ 16949// В.Е.Годлевский,Е. А. Вакулич/. Самара: ГП «Перспектива», 2002. – 288с.

4. Статистические методы повышения качества/ под ред. Х. Куме; пер. с англ. и доп. Ю.П. Адлер, Л.А. Конаревой. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 304 с.

5. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учеб. пособие / В.Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. – 304 с.

6. Колчин А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В. Управление жизненным циклом продукции.– М.: Анахарис, 2002. – 304 с.
7. Амиров Ю.Д. Квалиметрия и сертификация продукции: метод пособие / Ю.Д. Амиров. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 104 с.
8. Васильев В.А. Экспертная оценка: учеб. пособие / В.А. Васильев, Ш.Н. Каландаришвили: под ред. В.А. Васильева. – М.: МАТИ-РТУ им. Циолковского, 2003. – 200 с.
9. Горленко О.Л., Мирошщников В.В. Создание систем менеджмента качества в организации: монография. – М.: Машиностроение, 2002. – 126 с.
10. Анализ измерительных и контрольных процессов в автомобилестроении // А.В. Васильчук, В.Е.Годлевский/. Самара: ООО «Офорт», 2006. – 190с.;
11. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования./ Пер. с англ. С.В. Аринчева; Под науч. ред. Ю.П. Адлера. – 4-е изд. – М.: РИА «Стандарты и ка- чество», 2007. – 272 с.
12. Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции. – М.: КНОРУС, 2006. – 240 с.
13. Качалов В.А. ИСО 9001: 2000. Практикум для аудиторов. – М.: Изд-во АТ, 2006. – 384 с.;
14. Гличёв А.В. Основы управления качеством продукции. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2001. – 424 с.
15. Чекмарев А.Н. Статистические методы управления качеством / А.Н. Чекмарев, В.А. Барвинок, В.В. Шалавин. – М.: Машиностроение, 1999. – 320 с.

Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру

Вступительные испытания по специальной дисциплине проходит по билетам с вопросами. Каждый билет содержит по два вопроса. Испытание проводятся в сочетании письменной и устной формы, при которой подготовка к ответу осуществляется в письменной форме на экзаменационных листах, а сам ответ на вопросы, поставленные в билете, и дополнительные вопросы комиссии осуществляется в устной форме.

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру проводится по 10-ти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка, баллы	Критерии
1	Нет ответа
2	Нет понимания предмета
3	Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя
4	Ответ с тремя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос, даже с помощью преподавателя
5	Ответ с двумя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
6	В целом положительный ответ с несколькими незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
7	В целом хороший ответ с одной - двумя незначительными ошибками, умение сопоставить теоретические знания. Умение правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Владение информацией как минимум из одного источника основной литературы.
8	В целом полный ответ, демонстрирующий уверенные знания с некоторыми неточностями, умение сопоставить теоретические знания. Свободное владение информацией из нескольких источников основной литературы.
9	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.
10	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы. Иллюстрация ответа дополнительными примерами из собственных наблюдений и дополнительных источников информации.