

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор по науке

Розенцвайг А.И.

**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;

2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов: А – атмосферных, К – космических;

2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов;

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

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.

Болдырев А.В., заведующий кафедрой конструкции и проектирования летательных аппаратов, доцент.

Попов И.П., профессор кафедры обработки металлов давлением, 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.

Директор института авиационной
и ракетно-космической техники
к.т.н., доцент



И.С. Ткаченко

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине

2.5.1. 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, процедурное программирование
- 2.2 Переменные, типы данных. Массивы.
- 2.3 Арифметические операции. Синтаксис базовых алгоритмических конструкций (цикл, условный переход).
- 2.4. Основы языка Python. Классы и объекты. Списки. Работа с файлами (ввод / вывод)
- 2.5 Основы языка C. Структура программы. Директивы `#include` и `#define`. Динамическое выделение памяти.

3. Геометрическое моделирование (Computer Aided Design, CAD)

- 3.1 Создание интерактивных приложений трёхмерной графики с пользовательским интерфейсом в операционной системе Windows.
- 3.2 Трёхмерная графика на основе OpenGL. Подключение OpenGL к Windows-приложению.
- 3.3 Способы представления геометрических моделей в оперативной памяти: полигональное, граничное.
- 3.4 Методы визуализации геометрических моделей в граничном представлении средствами OpenGL. Триангуляция поверхностей.
- 3.5 Точки. Радиус-вектор. Модификации векторов и точек в CAD-системах.
- 3.6 Кривые. Аналитические кривые. Кубический сплайн.
- 3.7 Представление поверхностей в CAD-системах. Аналитические поверхности. Поверхности, полученные движением кривой. Поверхности по сетке кривых.
- 3.8 Проекции и пересечения в CAD-системах. Проекция точки на кривую и поверхность. Точка пересечения кривых. Точка пересечения кривой и поверхности.
- 3.9 Тела. Оболочка тела. Тела, полученные движением кривой. Тела, построенные по сечениям.
- 3.10 Вычисление массово-инерционных характеристик тел в CAD-системах.
- 3.11 Нейтральные форматы геометрических моделей для обмена данными 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 Конечно-элементная модель. Типы элементов. Степени свободы. Вектор перемещений элемента и конструкции

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

4.5 Формирование разрешающей системы уравнений Метод конечных элементов в задачах механики конструкций. Учёт граничных условий. Выбор метода решения системы уравнений: прямой или итерационный

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

4.7 Формирование узловых значений напряжений. Осреднённый и неосреднённый вывод результатов (Femap/Nastran или Ansys).

5. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

5.1 Базы и хранилища данных.

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

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 Голованов, Н.Н. Геометрическое моделирование [Текст] / Н.Н. Голованов. – М.: Курс Инфра-М - 2016. – 400 с.

2 Управление жизненным циклом продукции [Текст] / А. Ф. Колчин [и др.]. – М.: Анахарсис. – 2002. – 303 с.

3 Образцов, И.Ф., Савельев, Л.М., Хазанов, Х.С. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов [Текст] / И.Ф. Образцов, Л.М. савельев, Х.С. Хасанов. – М.: Высшая школа. – 1985.

4 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.

5 Численное решение больших разрежённых систем уравнений [Текст] / А. Джордж, Дж. Лю. – М.: Мир, 1984.

6 Керниган, Б.У., Ритчи, Д.М. Язык программирования С [Текст] / Б.У. Керниган, Д.М. ритчи. – Вильямс. – 2017.

7 Васильев, А.Н. Программирование на С в примерах и задачах [Текст] / А.Н. Васильев. – Эксмо-Пресс. – 2020. – 560 с.

8 Березин, И.С., Жидков, Н.П. Методы вычислений [Текст] / И.С. Березин, Н.П. Жидков. – М.: Наука – 1962. – 464 с.

9 Лутц, М. Изучаем Python [Текст] / М. Лутц. 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс. 2009. – 848 с.

10 Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : [учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ. – 2006. –447 с.

11 Kessenich, J., Sellers, G., Shreiner, D. The OpenGL Programming Guide / J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner. – 9th edition. – Addison-Wesley – 2013.

12 Жарков, Н.В. Компас-3D. Полное руководство [Текст] / Н.В. Жарков [и др.]. – Санкт-Петербург. Наука и техника. – 2016. – 672 с.

13 Данилов, Ю. Практическое использование NX [Текст] / Ю. Данилов, И. Артамонов. – Москва: ДМК Пресс. – 2011. – 332 с.

14 Есипов, Б.А. Методы исследования операций: учебное пособие [Текст] / Б.А. Есипов. – Спб.: Издательство «Лань». – 2010. – 256 с.

15 Комаров, В.А. Точное проектирование / В.А. Комаров // Онтология проектирования. Научный журнал. – 2012. – № 3. – 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. Рычков, С.П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran [Текст] / С.П. Рычков. – Москва: ДМК Пресс. – 2016. – 784 с.
- 4 Основы работы в ANSYS 17 [Текст] / Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова. –Москва: ДМК Пресс. – 2017. – 210 с.

Программа вступительного испытания по специальности
2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

1 Теория и технология процессов обработки металлов давлением.

- 1.1 Компоненты тензоров напряжений, деформаций, скоростей деформации.
- 1.2 Главные нормальные напряжения. Главные касательные напряжения.
- 1.3 Условия сплошности материала. Схемы главных деформаций.
- 1.4 Дифференциальные уравнения равновесия. Соотношения между напряжениями, деформациями и скоростями деформации при упругой и пластической деформации. 1.5 Логарифмические деформации.
- 1.6 Обобщённый закон Гука
- 1.7. Условия пластичности: энергетическое, постоянство максимальных касательных напряжений.
- 1.8 Учет упрочнения в условии пластичности.
- 1.9 Уравнение работы внешних сил.
- 1.10 Частные случаи напряженно-деформированного состояния: плоская деформация, плоско-напряженное состояние, «полная» пластичность.
- 1.11 Метод совместного решения упрощенных уравнений равновесия и пластичности. Граничные условия.
- 1.12 Определение деформирующих усилий для осадки, прошивки.
- 1.13 Определение усилий в открытых штампах, выдавливании (прессовании)
- 1.14 Метод линий скольжения (характеристик). Свойства линий скольжения.
- 1.15 Вариационный (энергетический) метод.
- 1.16 Метод сопротивления металлов пластическим деформациям (МСПД).
- 1.17 Экспериментальные методы исследования напряжений.
- 1.18 Основные принципы пластической деформации: принцип наименьшего сопротивления, принцип неравномерности деформаций и дополнительные напряжения.
- 1.19 Остаточные напряжения и способы их измерения. Методы устранения остаточных напряжений.

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

- 2.1 Классификация типовых исполнительных механизмов машин дискретного и непрерывного действия для обработки металлов давлением.
- 2.2 Кривошипные прессы общего назначения, прессы для листовой штамповки.
- 2.3 Чеканочные прессы, горячештамповочные прессы.
- 2.4 Горизонтально-ковочные машины, гильотинные ножницы.
- 2.5 Кинематика кривошипно-шатунного механизма кривошипного прессы.
- 2.6 Энергетический расчет кривошипно-шатунного механизма кривошипного прессы, его коэффициент полезного действия. Расчет маховика.
- 2.7 Расчет энергии, силы и к.п.д. удара молотов.
- 2.8 Расчет круглых валов, подвергаемых изгибу с кручением.
- 2.9 Расчеты сжатых стержней на устойчивость и определение критической силы.
- 2.10 Расчеты напряжений и деформаций в толстостенных цилиндрах под действием радиального давления.
- 2.11. Метод расчета динамических напряжений при ударе и его применение в штоках молотов.

Основная литература

- 1 Теория пластического деформирования металлов: учебник [Текст] /Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин. – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 448 с.
- 2 Дегнер, М. Горячая и холодная листовая прокатка: учебное пособие [Текст] / 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 [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2012. - 77 с.
- 4 Дмитриев, А.М. Кузнечно-штамповочное оборудование: учеб. для вузов: в 2 ч. Ч.1, Специализированные прессы для инновационных процессов обработки материалов давлением [Текст] / А.М. Дмитриев, Ф.В. Гречников, Н.В. Коробова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та. - 2012. - 165 с.
- 5 Каргин, В.Р. Теория обработки металлов давлением: учеб.пособие [Текст] / В.Р. Каргин, Б.В. Каргин. – Самара: Изд-во Самарского университета. – 2019. – 112 с.

Дополнительная литература

- 1 Сторожев, М.В., Попов, Е.А. Теория обработки металлов давлением [Текст] / М.В. Сторожев, Е.А. Попов. – М.: Машиностроение. 1977. – 423 с.
- 2 Гунн, Г.Я. Теоретические основы обработки металлов давлением [Текст] / Г.Я. Гунн.– М.: Металлургия. - 1980. – 456 с.
- 3 Каргин, В.Р. Прикладная механика сплошных сред: Учеб. пособие [Текст] / Под общ. ред. Ф.В. Гречникова. - Самар, гос. аэрокосм, ун-т; Самара. - , 2002.- 223 с.
- 4 Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник [Текст] / А.Н. Банкетов, Ю.А.Бочаров и др. - М.: Машиностроение - 1970. – 602с.
- 5 Попов Е.А., Ковалев В.Г., Шубин Н.И. Технология и автоматизация листовой штамповки [Текст] / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, Н.И. Шубин. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана. - 2000. – 480с.
- 6 Ковка и штамповка. Справочник в 4-х т. [Текст] / Под ред. Е.И.Семенова. – М.: Машиностроение. - 1977.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине
2.5.13. (А) Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов» (Атмосферные летательные аппараты)

1 Базовые дисциплины специальности

- 1.1 Принципы полёта летательных аппаратов (ЛА) в атмосфере.
- 1.2 Основные вехи в истории атмосферных ЛА.
- 1.3 Международная стандартная атмосфера.
- 1.4 Основы аэродинамики: уравнения «неразрывности» и Бернулли.
- 1.5 Основы динамики полёта самолёта.
- 1.6 Основные абсолютные и относительные параметры ЛА. Связи между проектными параметрами и целевыми характеристиками ЛА.
- 1.7 Основные конструкционные материалы, применяемые при изготовлении ЛА.
- 1.8 Особенности механических характеристик композиционных материалов.
- 1.9 Основные этапы и технологии производства ЛА.
- 1.10 Основы строительной механики и расчета на прочность конструкций ЛА. Основы метода конечных элементов (МКЭ).
- 1.11 Основные этапы жизненного цикла ЛА.

2 Проектирование самолётов и их систем.

- 2.1 Основные этапы разработки ЛА. Целевые показатели. Концепции рационального поведения. Общие и частные критерии оптимальности ЛА и проектно-конструкторских решений.
- 2.2 Математическая постановка оптимизационных задач в проектировании. Поисковые методы оптимизации.
- 2.3 Тактико-технические требования к ЛА.
- 2.4 Концептуальное (предварительное) проектирование.
- 2.5 Эскизное проектирование.
- 2.6 Рабочее (детальное) проектирование.
- 2.7 Внешняя компоновка ЛА.
- 2.8 Объемно-массовая (внутренняя) компоновка.
- 2.9 Конструктивно-силовая компоновка.
- 2.10 Выбор и размещение двигательной установки.
- 2.11 Методы весовых расчетов. Уравнение существования (весового баланса) самолёта.

Весовые лимиты.

- 2.12 Центровка ЛА.
- 2.13 Информационное обеспечение проектирования. Компоновочные чертежи, общие виды, теоретические чертежи. Методы построения обводов ЛА, геометрическое моделирование. Понятие о CALS-технологиях.
- 2.14 Автоматизация проектирования. CAD/CAM/CAE – системы. Цифровые двойники ЛА и отдельных агрегатов.
- 2.15 Цифровое проектирование конструкций. Проектная технология «точного попадания».
- 2.16 Методы экспериментальной отработки летательных аппаратов

3 Конструкция ЛА

- 3.1 Основные типовые элементы конструкций ЛА.
- 3.2 Критерии выбора конструкционных материалов.
- 3.3 Конструкция основных агрегатов ЛА (крыло, фюзеляж, топливные баки, двигательные и приборные отсеки, навесные элементы и др.).
- 3.4 Расчётные случаи для планера ЛА. Нагрузки и их нормирование.
- 3.5 Силовая работа элементов конструкции и выбор силовых схем.
- 3.6 Нагрев ЛА в полёте и методы теплозащиты.
- 3.7 Взлётно-посадочные, стартовые устройства.

- 3.8 Органы и системы управления.
 - 3.9 Пневмогидравлические системы и их агрегаты, основные характеристики.
 - 3.10 Электроэнергетические системы. Основные типы бортовых источников питания. Особенности литиевых батарей.
 - 3.11 Надежность, живучесть и безопасность полётов ЛА.
 - 3.12 Обеспечение требований эргономики в конструкции ЛА.
 - 3.13 Изменение состояния конструкций в условиях эксплуатации. Ресурс конструкций, усталостная прочность и пути её повышения.
 - 3.14 Весовая и экономическая оценка конструктивно-проектировочных решений.
- Весовая сводка.

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 Основные производственные технологии: литьё, штамповка, сварка, клёпка.
 - 4.9 Особенности термической обработки деталей из сталей, титановых и алюминиевых сплавов.
 - 4.10 Нанесение покрытий. Анодирование алюминиевых сплавов.
 - 4.11 Технологические способы повышения ресурса. Поверхностно- деформационное упрочнение деталей.
 - 4.12 Особенности производства деталей и конструкций из композиционных материалов (КМ).
 - 4.13 Соединение деталей из КМ.
 - 4.14 Содержание и структура технологических процессов сборки.
 - 4.15 Методы и средства узловой, агрегатной и общей сборки изделий. Способы базирования деталей и сборочных единиц.
 - 4.16 Болтовые, клепаные и комбинированные соединения.
 - 4.17 Сборка агрегатов из КМ.
 - 4.18 Сборочные приспособления.
 - 4.19 Методы, средства испытаний и контроля планера (корпуса), энергетических установок и других узлов, агрегатов, систем и рулевых машинок летательных аппаратов.
 - 4.20 Методы, средства испытаний и контроля герметичности емкостей низкого и высокого давления в производстве ЛА.
 - 4.21 Контроль качества сборки.
 - 4.22 Технологическая подготовка производства и ее автоматизация.
 - 4.23 Системы обеспечения качества.
 - 4.24 Экономическая эффективность технологических процессов.
- #### **5 Атмосферные беспилотные летательные аппараты (БПЛА)**
- 5.1 Основные различия и области применения дронов роторного и самолётного типа.
 - 5.2 Силовые установки БПЛА.

Основная литература

1. Основы авиационной техники: Учебник [Текст] / С.М. Егер, А.М. Матвиенко, И.А. Шатолов. Под редакцией И.А. Шаталова. – Изд. третье, исправл. и доп.; - М.: Машиностроение, 2003. - 720 с. - ISBN 5-217-03142-5.
2. Комаров, В. А. Многодисциплинарная оптимизация в концептуальном проектировании летательных аппаратов [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / В. А. Комаров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т). - 2019. - Ч. 1. - ISBN = 978-5-7883-1437-2.
3. Комаров, В. А. Многодисциплинарная оптимизация в концептуальном проектировании летательных аппаратов [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / В. А. Комаров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т). - 2019. - Ч. 2. - ISBN = 978-5-7883-1438-9.
4. Комаров, В. А. Многодисциплинарная оптимизация в концептуальном проектировании летательных аппаратов [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / В. А. Комаров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т). - 2019. - Ч. 3. - ISBN 978-5-7883-1439-6.
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.

Дополнительная литература

1. Проектирование самолетов [Текст]/ [под ред. М. А. Погосяна]. - 5-е изд., перераб. и доп. М.: Инновационное машиностроение, 2018 - 864 с.: ил.
2. Комаров, В.А. Точное проектирование / В.А. Комаров // Онтология проектирования. Научный журнал. - 2012. - № 3. - С. 8-23.
3. 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.
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. 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.
6. Управление жизненным циклом продукции [Текст] / А. Ф. Колчин [и др.]. - М.: Анахарсис, 2002. - 303 с. - ISBN5-901352-16-5
7. Рычков, С.П. MSC.visualNastran для Windows [Текст] / С.П. Рычков. – М.: НТ Пресс, 2004. – 552 с.
8. Есипов, Б.А. Методы исследования операций [Текст]: [учебное пособие / Есипов Б.А.] – СПб.: - Издательство «Лань», - 2010. – 256с.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине
2.5.13. (К) Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация
летательных аппаратов (Космические летательные аппараты)

1. Базовые дисциплины специальности

- 1.1. Основные вехи в истории развития ракетно-космической техники.
- 1.2. Системный подход к проектированию ракет-носителей (РН) и космических аппаратов (КА). Однокритериальные и многокритериальные задачи проектирования. Множество Парето.
- 1.3. Факторы эксплуатации (РН) и космических аппаратов (КА).
- 1.4. Основы аэродинамики летательных аппаратов.
- 1.5. Основные положения теории ракетного движения (относительные характеристики масс составных частей РН, уравнение Циолковского, характеристические скорости РН, удельный импульс, траектории выведения РН).
- 1.6. Орбитальное движение КА (законы Кеплера, закон сохранения энергии, уравнение орбиты в полярных координатах, перелёты между орбитами, старт к Луне и планетам).
- 1.7. Использование электрореактивных двигательных установок (ЭРДУ) малой тяги в КА (принципы работы, задачи КА с ЭРДУ).
- 1.8. Типовые конструкционные материалы, используемые для различных отсеков РН и КА (металлические, неметаллические, композиционные).
- 1.9. Основные функциональные возможности систем твердотельного моделирования (модели деталей, модели сборок, чертежи, их взаимосвязь).
- 1.10. Основы расчёта на прочность конструкций (расчётные случаи, расчётные нагрузки, эксплуатационные нагрузки, коэффициент безопасности, условие прочности, основы метода конечных элементов).
- 1.11. Технологические вопросы изготовления отсеков и сборки РН и КА.
- 1.12. Основные этапы жизненного цикла РН и КА.

2. Конструкция РН и КА

- 2.1. Компоновочные схемы, устройство и конструкция типовых узлов и отсеков РН, автоматических и пилотируемых и КА.
- 2.2. Нагрузки и тепловые потоки, действующие на РН и КА на различных этапах эксплуатации. Теплозащитные конструкции.
- 2.3. Бортовой комплекс управления, целевые и обеспечивающие системы типовых РН и КА (состав, назначение, принципы работы, основные элементы, конструктивные особенности).
- 2.4. Системы управления движением РН, система ориентации и управления движением КА (состав, датчики, исполнительные органы, принципы работы системы и элементов).
- 2.5. Пневмогидравлические системы (ПГС) двигательных установок РН и КА.
- 2.6. Системы разделения РН и КА и системы аварийного спасения КА (отделяемые элементы, средства отделения, схемы их функционирования).
- 2.7. Особенности средств выведения полезных грузов в космос с унифицированными и возвращаемыми ракетными блоками, достоинства и недостатки морского и воздушного стартов.
- 2.8. Обеспечение надёжности ракетно-космических комплексов и экспериментальная отработка (методы, виды, назначение, оборудование, место проведения).
- 2.9. Предстартовая подготовка РН и КА (космодром, сооружения космодрома, Стартовые комплексы, технологические операции по подготовке к пуску).
- 2.10. Организация обеспечения полёта РН и КА (управление, командная радиолиния, взаимодействие с обеспечивающей орбитальной группировкой, получение целевой и телеметрической информации).

3. Проектирование РН, КА и их систем.

- 3.1. Целевые характеристики и основные проектные параметры РН и КА.
- 3.2. Сбор и обработка статистических данных по РН и КА.
- 3.3. Разработка тактико-технических требований к РН и КА.

- 3.4. Расчёт потребной характеристической скорости РН, блоков выведения и КА.
- 3.5. Выбор топлива при проектировании РН и КА (критерии выбора топлива).
- 3.6. Оптимальное распределение массы РН по ступеням и расчет стартовой массы РН, выбор ракетных двигателей (постановка задачи математического программирования, аналитические и численные методы, схемы с последовательным и параллельным соединением ракетных блоков, схемы для различного количества ступеней РН).
- 3.7. Определение предварительных объёмно-габаритных характеристик РН и массово-энергетических характеристик КА.
- 3.8. Разработка компоновочной схемы РН, автоматических и пилотируемых КА (предварительная компоновка, уточнение компоновочной схемы, уточнение конструктивно силовой схемы с определением основных несущих элементов).
- 3.9. Расчёт нагрузок, действующие на РН и КА на различных этапах эксплуатации.
- 3.10. Расчёт масс основных элементов конструкций РН и КА (по статистическим моделям, на основе проектировочного расчёта на прочность).
- 3.11. Расчет координат центра масс и моментов инерции РН и КА (с учётом выработки топлива и отделения составных частей).
- 3.12. Поверочные расчёты вывода РН на орбиту (интегрирование уравнений движения РН и КА для полученных характеристик масс и тяг двигателей).
- 3.13. Автоматизация выбора основных проектных характеристик РН и КА (использование систем CAD/CAM/CAE, разработанного проектантом программного обеспечения, и др.).
- 3.14. Согласование характеристик РН, космодрома и стартового комплекса.
- 3.15. Совершенствование средств выведения полезных нагрузок в космос (оптимизация массы замещаемых и вновь устанавливаемых ракетных блоков в существующих РН).
- 3.16. Особенности проектирования и конструирования малых КА многофункционального назначения (целевые задачи, запуск на орбиту, состав бортовых систем, конструктивные особенности, особенности систем ориентации).
- 3.17. Технико-экономический анализ ракетно-космической техники.

Основная литература

1. Феодосьев, В. В. Основы техники ракетного полёта [Текст]. / В.В. Феодосьев. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 496 с.
2. Надежность и эффективность в технике. [Текст]: Справочник в 10 томах / под ред. В.С. Авдеевский, В.И. Кузнецов, Н.Д. Кузнецов, В.П. Мишин, В.Ф. Уткин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1988-1990.
3. 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.
4. 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.
5. 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. Матвеевко, О. М. Алифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 374 с. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 364-366.
6. 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.
7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

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

12. 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.

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

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

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

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

Дополнительная литература

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

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

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

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине
2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

- 1 Баллистика, динамика и управление движением**
- 1.1 Аппроксимация реальной фигуры Земли и системы координат.
- 1.2 Гравитационное поле Земли.
- 1.3 Магнитное поле Земли.
- 1.4 Земная атмосфера.
- 1.5 Уравнения движения центра масс ракеты-носителя. Уравнения Мещерского и Циолковского.
- 1.6 Уравнения движения ракеты-носителя относительно центра масс.
- 1.7 Силы и моменты, действующие на ракету-носитель в полёте.
- 1.8 Приближённо-оптимальная программа движения первой ступени ракеты-носителя.
- 1.9 Определение оптимальной программы движения верхней ступени ракеты-носителя вне атмосферы.
- 1.10 Краевая задача о выведении на орбиту искусственного спутника Земли (ИСЗ).
- 1.11 Принцип действия инерциальной навигационной системы (ИНС).
- 1.12 Основные источники и характер эволюций ошибок ИНС.
- 1.13 Метод «замороженных коэффициентов» и критерии устойчивости. Учёт переменности коэффициентов управления.
- 1.14 Ракета как линейный объект автоматического регулирования.
- 1.15 Требования к частотным характеристикам автомата стабилизации из условия устойчивости системы автоматического управления ракеты-носителя.
- 1.16 Области устойчивости. D-разбиение.
- 1.17 Эффективность и предельно допустимые отклонения органов управления.
- 1.18 Стабилизация продольных колебаний ракеты-носителя с жидкостным ракетным двигателем.
- 1.19 Постановка задачи о продольных колебаниях.
- 1.20 Продольные колебания баков, заполненных жидким топливом.
- 1.21 Продольные колебания упругого корпуса ракеты-носителя.
- 1.22 Колебания жидкого топлива в расходных магистралях.
- 1.23 Способы обеспечения продольной устойчивости ракеты-носителя.
- 2 Баллистика, динамика и управление движением космических аппаратов (КА)**
- 2.1 Солнечная система, классификация небесных тел.
- 2.2 Приближённые модели атмосфер планет.
- 2.3 Математическая модель невозмущённого движения КА в рамках задачи двух тел.
- 2.4 Интеграл энергии. Классификация орбит.
- 2.5 Интеграл площадей.
- 2.6 Интеграл Лапласа. Уравнение орбиты КА.
- 2.7 Связь между интегралами уравнений невозмущённого движения КА в рамках задачи двух тел.
- 2.8 Определение орбит по координатам и скорости КА в одной точке, по координатам КА в двух точках.
- 2.9 Переход к орбитальным элементам. Понятие оскулирующих орбит. Кеплеровы оскулирующие элементы.
- 2.10 Движение по эллиптическим орбитам. Уравнение Кеплера. Круговые орбиты.
- 2.11 Движение по параболическим орбитам. Формула Баркера.
- 2.12 Движение по гиперболическим орбитам. Аналог формулы Кеплера для гиперболических орбит.
- 2.13 Общая характеристика возмущений и возмущённого движения.
- 2.14 Гравитационные возмущения. Задача n тел и методы её решения.

- 2.15 Ограниченная задача трёх тел. Точки либрации систем Земля - Луна и Солнце - Земля.
- 2.16 Понятие гравитационных сфер. Сфера действия, сфера влияния, сфера Хилла.
- 2.17 Система дифференциальных уравнений движения в оскулирующих элементах.
- 2.18 Оценка изменений оскулирующих элементов ИСЗ, вызываемые нецентральнойностью поля тяготения Земли, сопротивлением земной атмосферы, притяжением Солнца и Луны, давлением солнечного света.
- 2.19 Влияние начальных возмущений на движение ИСЗ по круговой орбите.
- 2.20 Время существования КА на орбите ИСЗ.
- 2.21 Импульсные межорбитальные переходы в поле притяжения Земли, планет и Солнца.
- 2.22 Энергетические затраты на импульсное изменение элементов орбиты и их минимизация.
- 2.23 Гравитационные манёвры.
- 2.24 Манёвры космического аппарата с малой тягой. Методы определения программного управления.
- 2.25 Уравнения относительного движения КА.
- 2.26 Задача фазирования для околоземного КА. Начальные условия для обеспечения встречи.
- 2.27 Ближнее наведение без учёта и с учётом действия относительного гравитационного ускорения.
- 2.28 Общая схема спуска КА с орбиты с использованием аэродинамического торможения.
- 2.29 Баллистический, скользящий и планирующий спуск.
- 2.30 Спуск КА на планетах без атмосферы.
- 2.31 Системы автономной навигации.
- 2.32 Точность решения навигационных задач.
- 2.33 Принципы построения системы ориентации и стабилизации.
- 2.34 Система стабилизации центра масс в нормальном и боковом направлениях.
- 2.35 Система стабилизации продольного движения.
- 2.36 Терминальное управление нормальным и боковым движением.
- 2.37 Терминальное управление продольным движением.
- 2.38 Задачи, решаемые системой ориентации и стабилизации, и требования, предъявляемые к ней.
- 2.39 Уравнения движения объекта управления в системах ориентации и стабилизации.
- Основные соотношения для расхода рабочего тела
- 2.40 Функциональные схемы систем ориентации и стабилизации
- 2.41 Исследование процесса предварительного успокоения и стабилизации угловой скорости КА.
- 2.42 Процессы угловой ориентации и стабилизации в системе с датчиком угловой скорости и с пассивным корректирующим контуром.
- 2.43 Системы ориентации и стабилизации с двигателями-маховиками.
- 2.44 Комбинированные системы ориентации и стабилизации с силовыми гиросtabilizаторами.
- 2.45 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.
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. Ишков, С. А., Старинова О.Л. Проектно-баллистическая оптимизация околоземных и межпланетных транспортных космических аппаратов с электроракетными двигателями малой тяги. – Самара, Изд-во Самарского университета, 2024.- 96 с.
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
2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

1 Научно-методические и организационные основы стандартизации.

- 1.1 Понятие «Стандартизация». Цели и задачи стандартизации.
 - 1.2 Методические основы стандартизации. Агрегатирование и взаимозаменяемость. Унификация и её виды.
 - 1.3 Комплексная и опережающая стандартизация. Методы стандартизации.
 - 1.4 Объекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.
 - 1.5 Выбор и установление в нормативных документах требований к продукции, контролируемой при обязательной сертификации.
 - 1.6 Экономическая эффективность стандартизации.
 - 1.7 Правовые и научные основы стандартизации.
 - 1.8 Международная стандартизация. Структура и принципы работы ИСО, МЭК.
- Применение международных стандартов в России.
- 1.9 Стандарты организации СТО. Порядок разработки и утверждения.

2 Основы сертификации

- 2.1 Основные понятия и определения в области сертификации.
 - 2.2 Законодательные основы РФ в области сертификации. Законы РФ: о защите прав потребителей; о техническом регулировании, о сертификации.
 - 2.3 Обязательная сертификация, её цели и особенности проведения работ.
 - 2.4 Добровольная сертификация, её цели и особенности проведения работ.
 - 2.5 Система сертификации, её участники и объекты сертификации.
 - 2.6 Основные методы оценки соответствия при сертификации.
 - 2.7 Организация и проведение работ по сертификации систем менеджмента качества.
 - 2.8 Аудит систем менеджмента качества.
 - 2.9 Документация системы менеджмента качества, представляемая вместе с заявкой на сертификацию.
 - 2.10 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
 - 2.11 Инспекционный контроль сертифицированной системы менеджмента качества.
- Условия аннулирования и приостановки действия сертификата.
- 2.12 Сертификационные испытания. Порядок отбора образцов для испытаний.
 - 2.13 Требования к компетенции экспертов-аудиторов.
 - 2.14 Обеспечение качества сертификации.
 - 2.15 Международная практика сертификации. Взаимное признание сертификатов.
- Сертификат соответствия. Информация, заключённая в сертификате.
- 2.16 Применение статистических методов в целях сертификации.
 - 2.17 Порядок сертификации продукции. Основные цели и принципы сертификации.
 - 2.18 Нормативно-методическое обеспечение сертификации.

3 Квалиметрия

- 3.1 Анализ терминов и определений в области качества.
- 3.2 Концептуальные аспекты проблем качества.
- 3.3 Современная философия качества.
- 3.4 Качество как объект управления.
- 3.5 Системные понятия и определения в квалиметрии.
- 3.6 Задачи и проблемы квалиметрии.
- 3.7 Классификация показателей качества (ПК): функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные.
- 3.8 Выбор номенклатуры ПК. Методика построения дерева свойств.
- 3.9 Методы определения ПК: дифференциальный, комплексный, интегральный.
- 3.10 Квалиметрические основы оценки качества: системный подход к оценке качества; квалиметрические шкалы; определение коэффициентов весомости ПК.

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

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

4 Основы управления качеством (УК) продукции.

4.1 Цели и задачи УК.

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

4.3 Методологические основы управления качеством продукции.

4.4 Системный подход в управлении качеством.

4.5 Процессный подход к УК.

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

4.7 Выбор стандартов (моделей) на системы качества.

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

4.9 Состав и содержание требований ISO 9001-2015.

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

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

4.12. Человеческий фактор в УК.

4.13 Концепция постоянного улучшения.

4.14 Методы УК в процессе проектирования.

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

4.16 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.

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

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

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

4.20 Статистический приёмочный контроль. Основные понятия и определения.

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

4.22 Непрерывный статистический приёмочный контроль.

4.23 Интегрированные системы управления качеством.

4.24 Международные и национальные премии в области качества.

Основная литература

1. Барвинок, В.А. Управление процессами систем менеджмента качества на предприятиях машиностроения: учеб.пособие [Текст] / [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 [Текст]. – 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 [Текст] / 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» [Текст] / 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 [Текст]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2011. – 46 с.;
7. ГОСТ Р ISO 9004 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества [Текст] – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2010. – 64 с.
8. Квалиметрия в машиностроении: Учебник [Текст] / 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 [Текст] / 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. [Текст] / 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 СALS. 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[Текст] / А.Н. Чекмарев. – Самара: Изд-во СГАУ. - 2010. – 172 с.
17. Чекмарев, А.Н. Квалиметрия и управление качеством. Ч. 2: Управление качеством [учеб. пособие] [Текст] / А. Н. Чекмарев. - Самара: Изд-во СГАУ. - 2010. – 140 с.

Дополнительная литература

1. Салимова, Т.А. Управление качеством: учебник [Текст] / Т.А. Салимова. – М.: Омега – Л. - 2007. – 414 с.
2. Лapidус, В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях [Текст] / В.А. Лapidус. – 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 [Текст] / 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 [Текст] / В.Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М. - 2009. – 304 с.
6. Управление жизненным циклом продукции [Текст] / А. Ф. Колчин [и др.]. - М.: Анахарсис, 2002. - 303 с.
7. Амиров, Ю.Д. Квалиметрия и сертификация продукции: метод пособие [Текст] / Ю.Д. Амиров. – М.: Изд-во стандартов. - 1996. – 104 с.

8. Васильев, В.А. Экспертная оценка: учеб. пособие [Текст] / В.А. Васильев, Ш.Н. Каландаришвили: под ред. В.А. Васильева. – М.: МАТИ-РТУ им. Циолковского. - 2003. – 200 с.
9. Горленко, О.Л., Мирошников, В.В. Создание систем менеджмента качества в организации: монография [Текст] / О.Л. Горленко, В.В. Мирошников. – М.: Машиностроение. - 2002. – 126 с.
10. Анализ измерительных и контрольных процессов в автомобилестроении [Текст] / А.В. Васильчук, В.Е. Годлевский. Самара: ООО «Офорт». - 2006. – 190с.
11. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования [Текст] / Пер. с англ. С.В. Аринчева; Под науч. ред. Ю.П. Адлера. – 4-е изд. – М.: РИА «Стандарты и качество». - 2007. – 272 с.
12. Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции[Текст] / В.А. Ефимов. – М.: КНОРУС. - 2006. – 240 с.
13. Качалов, В.А. ИСО 9001: 2000. Практикум для аудиторов [Текст] / В.А. Качалов. – М.: Изд-во АТ. - 2006. – 384 с.
14. Гличёв, А.В. Основы управления качеством продукции [Текст] / А.В. Гличёв. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: РИА «Стандарты и качество». - 2001. – 424 с.
15. Чекмарев, А.Н. Статистические методы управления качеством [Текст] / 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 проводится 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 20-ти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка, баллы	Критерии
Менее 10 баллов	Нет ответа / Нет понимания предмета
10	Ответ с тремя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос, даже с помощью преподавателя
11	Ответ с двумя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
12	В целом положительный ответ с несколькими незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
13-14	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.
15-16	В целом полный ответ, демонстрирующий уверенные знания с некоторыми неточностями, умение сопоставить теоретические знания. Свободное владение информацией из нескольких источников основной литературы.
17-18	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.
19-20	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.