

. «Функциональные и интеллектуальные наноматериалы для аэрокосмической техники».

**А) Краткая аннотация учебного курса
«Функциональные и интеллектуальные наноматериалы для аэрокосмической техники»**

Учебный курс «Функциональные и интеллектуальные наноматериалы для аэрокосмической техники» предназначен для краткосрочного повышения квалификации преподавателей и научных работников высшей школы по направлению «Функциональные наноматериалы для космической техники».

Целью данного курса является изучение методов проектирования нового поколения аэрокосмической техники, в том числе, антенной и СВЧ-техники на основе новых функциональных наноматериалов и наукоёмких технологий для применения в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

Учебный курс «Функциональные и интеллектуальные наноматериалы для аэрокосмической техники» состоит из трёх разделов: функциональные наноматериалы, интеллектуальные системы и программируемые конструкции

Б) Требования к уровню освоения учебного курса

Преподаватели должны:

Знать:

- области применения функциональных наноматериалов;
- основные принципы создания самоуправляемых, адаптивных систем на основе новых функциональных наноматериалов.

Иметь навыки:

- сбора, систематизации и анализа научно-технической и другой профессиональной информации в области функциональных наноматериалов и адаптивных систем на их основе технологий их применения;
- включать приобретенные знания в уже имеющуюся систему знаний и применять эти знания в самостоятельных методических разработках;
- переносить полученные знания на смежные предметные области и использовать эти знания для построения междисциплинарных методических разработок.

Иметь представление:

- о различных свойствах и физических моделях функциональных и интеллектуальных наноматериалов;
- об основных принципах создания самоуправляемых, адаптивных систем на основе новых функциональных наноматериалов;
- о практических методах расчёта и проектирования функциональных узлов и синте-за интеллектуальных систем.

Научные работники должны:

Знать:

- области применения функциональных наноматериалов;
- основные принципы создания самоуправляемых, адаптивных систем на основе новых функциональных наноматериалов;
- о различных свойствах и физических моделях функциональных и интеллектуальных наноматериалов.

Иметь навыки:

- сбора, систематизации и анализа научно-технической и другой профессиональной информации в области функциональных наноматериалов и адаптивных систем на их основе технологий их применения;
- практических методов расчёта и проектирования функциональных узлов и синтеза интеллектуальных систем;
- планирования и проведения исследований и экспериментов с использованием функциональных наноматериалов;
- применять полученные знания для создания нового поколения космической техники на основе новых функциональных материалов и наукоёмких технологий;
- переносить полученные знания на смежные области и использовать эти знания для создания новых объектов техники и технологии и для инновационной деятельности.

Иметь представление:

- о различных свойствах и физических моделях функциональных и интеллектуальных наноматериалов;
- об экспериментальных методах исследования свойств функциональных и интел-лектуальных наноматериалов;
- об основных принципах создания самоуправляемых, адаптивных систем на основе новых функциональных наноматериалов.

В) Реферативное содержание лекций дистанционной (теоретической) части учебного курса:

Лекция 1: Функциональные наноматериалы, их фундаментальные свойства

Основные понятия, фундаментальные свойства функциональных наноматериалов (материалов с памятью, пьезокерамических наноматериалов, реологических жидкостей, углеродных наноматериалов).

Лекция 2: Материалы с памятью, их свойства, физические модели и применение

Свойства сплавов с памятью, полимеров с памятью, электромагнитных сплавов с памятью общие положения. Связь свойств сплавов с памятью с мартенситными превращениями. Механизмы реализации эффекта памяти, термомеханической памяти, псевдоупругости.

Лекция 3: Области применения сплавов с памятью и расчёт устройств на их основе

Применение сплавов с памятью в аэрокосмической технике. Основные характеристики, представляющие собой банк данных для расчёта проектируемых конструкций различного назначения. Основные расчётные зависимости.

Электромагнитные сплавы с памятью, полимеры с памятью.

Лекция 4: Пьезоэлектрические материалы и реологические жидкости, их свойства и применение

Механизм возникновения пьезоэлектрического эффекта. Обратный пьезоэффект. Применение пьезоэлектрического эффекта в различных электромеханических преобразователях – датчиках и актуаторах. Электрореологические жидкости, их структура и применение.

Лекция 5: Углеродные наноматериалы, их свойства и применение

Виды углеродных материалов. Технологические особенности получения химически активированного графита материал с размерами частиц нанометрового диапазона и высокой удельной поверхностью. Применение углеродных наноматериалов в различных областях, связанных с взаимодействием с электромагнитными, тепловыми полями и в электрохимии.

Лекция 6: Углеродные нанотрубки, их свойства и применение

Структура нанотрубок, хиральные и нехиральные нанотрубки. Применение нанотрубок в электронной технике (диоды, полевые транзисторы, дисплеи нового поколения и др.)

Лекция 7: Интеллектуальные конструкции и материалы

Принципы создания самоуправляемых, адаптивных систем на основе новых функциональных наноматериалов. Устройства контроля (сенсоры) интеллектуальных систем на основе функциональных наноматериалов.

Лекция 8: Устройства управления для интеллектуальных материалов и программируемые конструкции

Устройства управления (актуаторы) интеллектуальных систем на основе функциональных наноматериалов. Классификация актуаторов на основе сплавов с памятью по характеру нагружения и температурному рабочему диапазону. Их расчёт с использованием связанных уравнений на основе нелинейной теории упругости. Структура, программируемых конструкций, их применение и методы расчёта.