

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика поверхности гетерогенных сред»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (уровень магистратуры)

Направленность (профиль): Материаловедение и технологии композиционных материалов

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ПК-1.1: Анализирует данные о металлических, неметаллических и композиционных материалах различного назначения, в том числе наноматериалов;
- ПК-1.2: Устанавливает закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и свойств;
- ПК-2.1: Выбирает методы научного исследования в области материаловедения и технологии материалов;
- ПК-2.2: Анализирует результаты научных исследований в области материаловедения и представляет результаты анализа;
- ПК-2.3: Использует современные методы проектирования и исследования материалов для обеспечения качества изделий и конструкций;
- ПК-3.1: Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами;
- ПК-3.2: Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физика поверхности гетерогенных сред» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 3.

1. Введение. Основные определения и терминология, цель, задачи и основные разделы курса. Классификация композиционных материалов как гетерогенных систем по природе фаз, форме и характеру их распределения (фазовой структуре) и взаимодействию по границе раздела фаз. Основные типы неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалы для решения профессиональных задач..

2. Анализ и установка закономерности взаимосвязи природы и структуры поверхности твердых и полимерных тел, позволяющие адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики. Природа атомов, химические и физические связи элементов. Молекулярная и надмолекулярная структура полимерных материалов. Конформационный набор, гибкость макромолекул. Природа и структура матричных и армирующих компонентов композиционных материалов..

3. Физическая химия поверхностей жидкостей и твердых тел, поверхностные и межфазные явления в гетерогенных системах. Выбор методов научного исследования в области материаловедения и технологии материалов при совмещении компонентов и анализ результатов исследований. Характеристики свободной поверхности жидкостей (поверхность раздела жидкость-газ, жидкость - пар). Капиллярные силы, адсорбционные слои и поверхностно-активные вещества. Условия существования поверхности раздела. Поверхностная энергия и методы ее оценки, топология и неоднородность поверхности, поверхностные группы и поверхностная подвижность.

Поверхности раздела конденсированных фаз (межфазные поверхности). Поверхность раздела твердое тело-жидкость, межфазная поверхность, методы ее оценки, смачивание поверхности жидкостями и пропитка пористых тел, адгезия, работа адгезии, работа когезии..

4. Адсорбционные процессы на поверхности твердых тел. Реакции на поверхности. Адсорбция из растворов разной концентрации, из расплавов. Адсорбционные теории. Изотермы адсорбции Ленгмюра, изотермы БЭТ, полимолекулярная адсорбция. Оценка толщины адсорбционного слоя..

5. Формирование адгезионного взаимодействия в наполненных полимерах. Влияние способа

и условий формирования межфазной границы на ее структуру и свойства. Межфазный слой, неравновесность и остаточные напряжения, энергия межфазного взаимодействия, разрушение и адгезионная прочность. Релаксация напряжений на границе раздела. Функциональность поверхности..

6. Разработка способов обработки поверхности наполнителя и закономерности формирования структуры композиционных материалов. Способы и закономерности формирования гетерогенных систем искусственным сочетанием компонентов или фаз: смачивание жидкостью твердой поверхности или жидкофазная пропитка предварительно сформированных заготовок с последующим затверждением жидкой фазы, взаимопроникающие фазы, слоистые системы, матричные фазы, фрактальные кластеры, перколяционные переходы..

Разработал:
доцент
кафедры ССМ

Е.А. Головина

Проверил:
Декан ФСТ

С.В. Ананьин