

## 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.Л. Кустов