

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часа, из них лекционных 22 ч., лабораторных 22 ч., 25,8 часов самостоятельной работы)

### **Цель дисциплины:**

Целью изучения дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» является формирование у студентов знаний о способах получения, методах оптимизации и областях применения композитных радиопоглощающих материалов с наночастицами и наноструктурами различных типов.

Результатами изучения студентами дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» должны стать базовые знания о закономерностях процессов поглощения и отражения радиоволн различными наноматериалами и композитами на их основе, а также приобретение знаний и навыков по производству современных нанокompозитных радиопоглощающих материалов.

### **Задачи дисциплины:**

Задачами изучения дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» являются:

- формирование теоретических знаний в области физики процессов поглощения радиоволн различными наноматериалами;
- формирование теоретических знаний по характеристикам наночастиц, обуславливающих их применение для создания эффективных радиопоглощающих и экранирующих материалов;
- формирование практических навыков по применению теоретических знаний о свойствах наноструктур различной пространственной размерности для создания эффективных радиопоглощающих и экранирующих материалов;
- освоение методов получения и модификации наночастиц и наноструктур, имеющих применение в качестве компонентов радиопоглощающих и экранирующих материалов;
- приобретение навыков анализа данных экспериментальных исследований радиопоглощающих и экранирующих материалов;
- овладение методами решения научно-технических задач в области практического применения радиопоглощающих и экранирующих материалов;

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

«Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» – интегративная научная дисциплина о применении наночастиц и наносистем для создания новых высокоэффективных легковесных и тонкослойных радиопоглощающих (РПМ) и экранирующих материалов для радиочастотного и микроволнового диапазонов электромагнитного излучения. На основе этой дисциплины возможно применение результатов обучения студентами при подготовке выпускных квалификационных работ и при дальнейшем обучении в магистратуре по радиофизическим специальностям.

Дисциплина «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» как учебная дисциплина является составной частью блока Б1.В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» учебного плана и относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла (Б1.В.ДВ.06.1). Дисциплина «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» базируется на знании дисциплин университетского курса: электричества и магнетизма, электромагнитных полей и волн, физики наноразмерных систем, магнитных наноматериалов. Освоение дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» позволит выпускникам ориентироваться в разработках современных радиопоглощающих материалов различного функционального назначения на основе наночастиц и наносистем.

Изучение дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие материалы» включает аудиторные занятия со студентами (лекции, лабораторные работы), групповые и ин-

дивидуальные консультации, написание рефератов, устные доклады, самостоятельную работу студентов с учебной литературой, научными источниками, справочными данными.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-5, ПК-3, ПК-8.

| № п/п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                        | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                            |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                    |                                                                                                                                              | знать                                                                                                                                  | уметь                                                                                                                                                                             | владеть                                                                                                                                                             |
| 1     | ОПК-5              | способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных                                                  | основные приемы обработки и представления экспериментальных данных по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов | обрабатывать и представлять экспериментальные данные по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов                                                          | навыками обработки и представления экспериментальных данных по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов                                     |
| 2     | ПК-3               | готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | методы анализа и систематизации результатов исследований по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов           | представлять материалы анализа и систематизации результатов исследований по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов в виде научных отчетов и презентаций | навыками анализа и систематизации результатов исследований по радиопоглощающим характеристикам наноматериалов и нанокompозитов в виде научных отчетов и презентаций |
| 3     | ПК-8               | способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники                             | методы синтеза и подходы к оптимизации производственных процедур для производства радиопоглощающих наноматериалов и нанокompозитов     | выполнять работы по синтезу и оптимизации производственных процедур для производства радиопоглощающих наноматериалов и нанокompозитов                                             | навыками синтеза и оптимизации производственных процедур для производства радиопоглощающих наноматериалов и нанокompозитов                                          |

### Основные разделы дисциплины:

| № раздела | Наименование разделов                                 | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |                                                       | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |                                                       |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2                                                     | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1         | Введение в предмет. Преимущества нанокompозитных РПМ. | 4                | 2                 | —  | —  | 2                      |

|                             |                                                                                                                             |      |    |   |    |      |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|---|----|------|
| 2                           | Физические основы поглощения электромагнитных волн радиочастотного и микроволнового диапазонов в композиционных материалах. | 5    | 2  | – | –  | 3    |
| 3                           | Физические основы создания многослойных композитных РПМ.                                                                    | 4    | 2  | – | –  | 2    |
| 4                           | Наночастицы металлов в качестве компонентов РПМ.                                                                            | 4    | 2  | – | –  | 2    |
| 5                           | Нанопленки металлов в качестве РПМ.                                                                                         | 14   | 2  | – | 8  | 4    |
| 6                           | Металлоксидные наноструктуры в качестве компонентов РПМ.                                                                    | 16   | 4  | – | 8  | 4    |
| 7                           | Углеродные наноструктуры в качестве компонентов РПМ.                                                                        | 6    | 2  | – | –  | 4    |
| 8                           | Радиопоглощающие наноструктуры внутри пористых матриц.                                                                      | 10,8 | 2  | – | 6  | 2,8  |
| 9                           | Применение нанокompозитных РПМ и перспективы их дальнейшего развития.                                                       | 6    | 4  | – | –  | 2    |
| <i>Итого по дисциплине:</i> |                                                                                                                             | 69,8 | 22 | 0 | 22 | 25,8 |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Металлополимерные гибридные нанокompозиты. Помогайло А. Д., Джардималиева Г. И. – Москва: Издательство Наука. – 2015. – 493 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468384](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468384)
2. Золь-гель технология микро- и нанокompозитов. Шилова О.А. Издательство "Лань". Издание: 1-е изд. – 2013. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12940>
3. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств: учебное пособие. Казань: Издательство КНИТУ. – 2014. – 182 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428132](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428132)

Автор РПД:

В.Ю. Бузько, к.х.н., доцент