

КВАЛИФИКАЦИОННА ХАРАКТЕРИСТИКА

**Докторска програма „ЕЛЕКТРИЧНИ, МАГНИТНИ И ОПТИЧНИ СВОЙСТВА НА
КОНДЕНЗИРАНАТА МАТЕРИЯ“**

**Област на висше образование: 4. ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАТИКА**

Професионално направление: 4.1. ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ

Цел на програмата

Докторската програма по „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“ от професионално направление 4.1. Физически науки подготвя висококвалифицирани специалисти в областта на физиката на кондензираната материя и взаимодействието ѝ с електрични, магнитни и оптични полета. Програмата съчетава задълбочена теоретична подготовка с експериментална работа, осъществявана под ръководството на опитен академичен състав и с използване на съвременно научно оборудване, налично в лабораториите на ИОМТ-БАН.

Форма и продължителност на обучението

- Редовна форма: до 3 години
- Задочна форма: до 4 години
- Самостоятелна форма: до 5 години

Основни изследователски области

Докторската програма е насочена към фундаментални и приложни изследвания на свойствата на кондензираната материя, произтичащи от взаимодействието ѝ с електрични, магнитни и електромагнитни полета. Акцент се поставя върху връзката между структурата, състава и физичните характеристики на материалите, включително нови и перспективни функционални материали. Програмата предвижда задълбочено изучаване на оптични материали с широк спектър от приложения в материалознанието, сензориката, фотониката, химията, биологията и медицината, благодарение на техните уникални структурни, електронни и оптични свойства.

Изследователските задачи в програмата обхващат както фундаментални, така и приложни теми, включително:

- Изучаване на фотоиндуцирани процеси и оптичен запис на информация в органични и неорганични среди;
- Подобряване на оптичното качество на полимери чрез структурни и химични модификации;
- Синтез и структуриране на фотонни кристали на основата на метални оксиди и наноразмерни зеолити за приложения в оптиката и сензориката;

- Отлагане на тънки слоеве и многослойни структури чрез различни методи;
- Синтез на двуменсионни (2D) наноматериали (като графен, графенови производни и други) и наноструктури;
- Разработка на хибридни и хетероструктури за устройства с приложение в оптиката, фотониката и оптоелектрониката;
- Изграждане на биосензори и газови сензори, базирани на повърхнинен плазмонен резонанс и други кохерентни оптични явления;
- Характеризиране на материалите чрез спектроскопски, микроскопски и интерферометрични методи.

Цели на обучението

Основните цели на обучението включват:

- Формиране на дълбоки и системни знания в областта на електричните, магнитните и оптичните явления в различни класове кондензирана материя – метали, диелектрици, полупроводници, наноструктурирани и хибридни материали, чрез овладяване на съвременни теоретични модели, експериментални методи и числени техники;
- Развитие на умения за научни изследвания, включително формулиране на научна хипотеза, планиране и провеждане на експерименти, обработка и интерпретация на резултати, изготвяне на научни публикации;
- Придобиване на интердисциплинарни компетентности, свързващи физиката с материалознанието, инженерните, химическите и биомедицинските науки;
- Изграждане на капацитет за самостоятелна научна работа и бъдещо участие в национални и международни изследователски проекти;
- Подготовка за академична и преподавателска дейност, чрез развитие на комуникационни и презентационни умения, както и компетентност в писане на научни текстове;
- Стимулиране на иновационното мислене и приложението на фундаменталните знания в реални технологии и индустриални разработки.

Придобити знания и умения

Завършилият докторската програма „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“ трябва да притежава следните знания, умения и компетенции:

- Да има задълбочени и многостранни познания за електричните, магнитните и оптичните свойства на материалите;
- Да познава принципите на работа, възможностите и приложението на съвременни научни прибори и експериментални техники, използвани в изследванията в научната област;
- Да умее критично да чете, интерпретира и използва оригинални научни публикации, включително на чужд език;
- Да притежава висока чуждоезикова компетентност, позволяваща активна научна комуникация и участие в международни проекти и форуми;

- Да борава свободно със съвременна компютърна техника, програмни среди и софтуерни инструменти, свързани с моделиране, симулация и обработка на научни данни;
- Да владее основните и съвременни теоретични и приложни постижения в областта на електричните, магнитните и оптичните свойства на кондензираната материя, както и техните интердисциплинарни приложения в материалознанието, химията, инженерните и биомедицински науки;
- Да притежава експериментален опит, включително умения за планиране, провеждане и анализ на експерименти с практическа насоченост;
- Да може ефективно да прилага теоретични знания, използвайки интердисциплинарни подходи, логическо и аналитично мислене за решаване на сложни научни и приложни задачи;
- Да демонстрира ефективна научна комуникация и способност за критично мислене при представяне, обсъждане и защита на научни резултати.

Професионална реализация

С придобитите знания, умения и научна подготовка в рамките на докторската програма, притежателят на образователната и научна степен „Доктор“ по специалността „Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя“ има възможност за реализация в широк кръг от институции и да осъществява следните дейности:

- Научно-изследователска дейност – в институти и университетски лаборатории, занимаващи се с фундаментални и приложни изследвания в областта на физиката на кондензираната материя, фотониката, нано- и материалознанието;
- Академично преподаване – като преподавател или изследовател във висши учебни заведения по физика, инженерни, химически или интердисциплинарни специалности;
- Развойна и приложна дейност в индустрията – в научно-приложни лаборатории, R&D звена, високотехнологични компании и производствени предприятия, ангажирани с разработване на нови материали, сензори, оптични и електронни устройства;
- Консултантска и експертна дейност – в структури, свързани с търговия, внедряване и поддръжка на научна апаратура, оптични системи и лабораторно оборудване;
- Участие в международни научни проекти и програми (напр. Horizon Europe, Marie Skłodowska-Curie, COST и др.), както и в постдокторски специализации и академичен обмен;
- Иновации и технологичен трансфер – включително стартиране на собствена научно-приложна дейност или участие в стартиращи предприятия, базирани на нови материали и технологии.