

КВАЛИФИКАЦИОННА ХАРАКТЕРИСТИКА

Докторска програма „ФИЗИКОХИМИЯ“

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

Професионално направление: 4.2. ХИМИЧЕСКИ НАУКИ

Цел на програмата

Докторската програма по „Физикохимия“ от професионално направление 4.2. Химически науки подготвя висококвалифицирани специалисти в областта на физикохимичния анализ на вещества и материали. 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 по „Физикохимия“ обхваща широк спектър от съвременни изследователски направления, насочени към фундаментални и приложни аспекти на взаимодействието между химични вещества, фазови преходи, повърхностни явления и молекулна структура. Сред основните области на изследване са:

- Термодинамични и фазови изследвания – изучаване на равновесни и неравновесни състояния на системи, фазови преходи и диаграми, термохимичен анализ и калориметрия на материали;
- Химична кинетика и механизми на реакции – изследване на скоростта и пътищата на химични реакции, влияние на катализатори и условия на средата, използване на методи за определяне на междинни продукти и преходни състояния;
- Молекулна спектроскопия и спектрометрия – прилагане на инфрачервена (IR) и оптична спектроскопия в ултравиолетовата и видима област (UV-VIS) Раманова спектроскопия, ядрено-магнитен резонанс (NMR), масспектрометрия и други техники за изследване на молекулна структура, динамика и състояние на вещества;

- Методи за определяне на кристална структура, морфология и фазов състав на материали – рентгенова дифракция (XRD), оптична микроскопия, сканираща (SEM) и трансмисионна (ТЕМ) електронна микроскопия.
- Повърхностна и интерфейсна физикохимия – анализ на адсорбция, омокряне, капилярни явления, контактни ъгли, химия на повърхностните слоеве и междумолекулни взаимодействия;
- Колоидна и нанофизикохимия – синтез, стабилност и характеристика на колоидни разтвори, наночастици и наноматериали, взаимодействия между нанообекти и среди;
- Физикохимия на твърдото състояние – изследване на кристална структура, дефекти в структурата, фазови преходи, магнетизъм и електрични свойства на твърди материали, електронна и йонна проводимост;
- Моделиране и компютърна химия – използване на квантово-химични и молекулно-динамични методи за симулация на химични процеси, свойства и поведение на вещества в различни среди;
- Физикохимия на биологично значими молекули – анализ на протеини, ДНК, липиди и биополимери, взаимодействия на биомолекули с наноматериали, мембрани и лекарства;
- Фотофизични и фотохимични процеси – изучаване на абсорбция, флуоресценция, фотохимични реакции, взаимодействие на светлина с материя в контекста на фотокатализатори, сензори, оптоелектрични и др. устройства;
- Разработка на нови аналитични методи и сензорни технологии – създаване на високочувствителни методи за откриване и количествено определяне на химични вещества, в т.ч. чрез оптични, спектроскопски и електрохимични подходи.

Благодарение на интердисциплинарния характер на програмата, изследователските дейности намират приложение в области като материалознание, нанотехнологии, екология, фармация, енергетика, биомедицина, селско стопанство, хранителна и индустриална химия.

Цели на обучението

- Формиране на задълбочени знания по физикохимия и сродни научни дисциплини;
- Усвояване на съвременни експериментални и теоретични методи за анализ на химични системи;
- Подготовка за самостоятелна научна и приложна изследователска дейност;
- Насърчаване на участие в национални и международни научни проекти и форуми.

Придобити знания и умения

- Завършилият докторската програма „Физикохимия“ трябва да притежава следните знания, умения и компетенции:
- Да има задълбочени познания в областта на физикохимията, включително в структурно охарактеризиране, термодинамика, кинетика и спектроскопия;
- Да познава възможностите и приложението на съвременни научни методи и апаратура в химичните изследвания;

- Да притежава умения за провеждане и интерпретиране на експерименти с висока прецизност;
 - Да използва моделиране и симулация за описание на химични процеси и свойства на вещества;
 - Да владее научна комуникация на чужд език, както и умения за научна публикация и презентация;
 - Да може да прилага интердисциплинарни подходи и аналитично мислене при решаване на сложни научни и технологични задачи.
-

Професионална реализация

С придобитите знания и умения, притежателят на образователната и научна степен „Доктор“ по специалността „Физикохимия“ има възможност за реализация в:

- Научноизследователска дейност – в БАН, университети и международни научни институти в областта на химията, физиката, фармацията и материалознанието;
- Академично преподаване – в университети и висши училища, по дисциплини, свързани с физикохимия, аналитична и теоретична химия;
- Развойна и приложна дейност – в лаборатории и фирми в химическата, фармацевтичната, енергийна и електронна индустрия;
- Консултантска и експертна дейност – в сферата на качествен и количествен анализ, химичен контрол и сертификация на продукти;
- Участие в международни научни програми, мобилности и следдокторски специализации (Horizon Europe, MSCA, COST и др.).