

София 1113  
ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 107  
Тел.: (+3592) 9797055  
Факс: (+3592) 9797056  
E-mail: mincryst@clmc.bas.bg



1113 Sofia, Bulgaria  
"Acad. G. Bonchev" St., bl. 107  
Phone: (+3592) 9797055  
Fax: (+3592) 9797056  
URL: <http://www.imc.bas.bg>

**Квалификационна характеристика на  
Докторска програма „Минералогия и Кристалография“  
за придобиване на образователната и научна степен  
„ДОКТОР“**

Професионално направление: 4.4. Науки за Земята

Професионална квалификация: Доктор по минералогия и кристалография

Форма на обучение:

- по държавна поръчка - редовна и задочна
- платено обучение - редовна и задочна
- на самостоятелна подготовка

Продължителност на обучението:

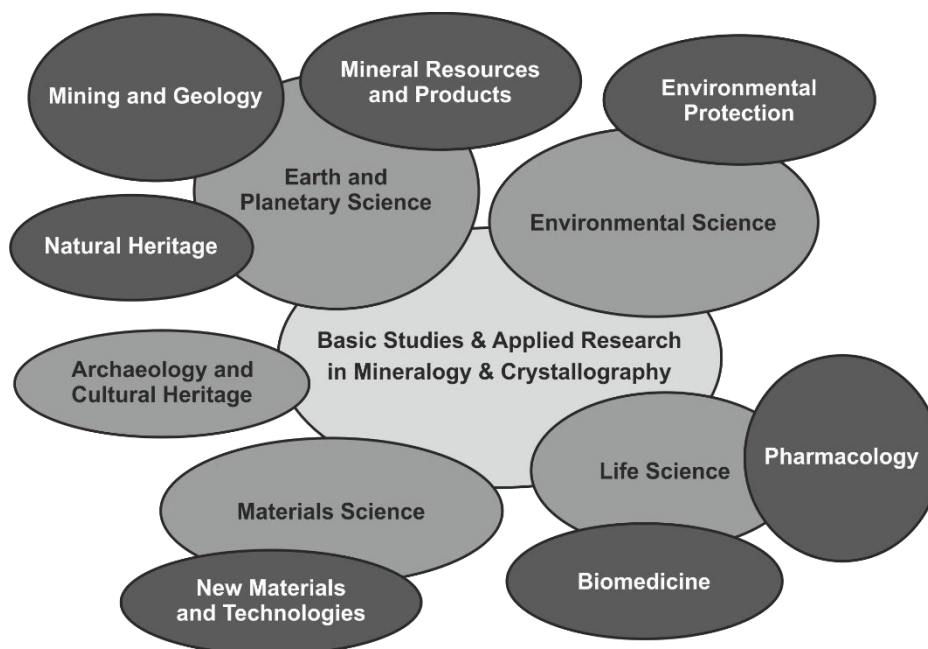
- редовна и на самостоятелна подготовка – 3 години
- задочна – 4 години

### **1. Насоченост и тематичен обхват**

Институтът по минералогия и кристалография „Акад. Иван Костов“ (ИМК) при Българската академия на науките (БАН) провежда обучение на докторанти в съответствие с най-новите тенденции в развитието на минералогията и кристалографията в света. Минералогията, която е една от най-старите области на човешкото познание за природата, в наши дни се фокусира върху изследвания на състава, структурата, свойствата на твърдата материя (независимо от произхода и размерите ѝ), върху процесите и взаимодействията на системите, които формира. Кристалографията, като базова наука за определяне на кристалната структура, днес има пряка връзка с решаване на актуални научни проблеми в области като материалознание, биология и екология, където специфичните свойства на материала зависят от симетрията и структурата.

Фундаменталното научно знание върху състава, структурата, свойствата и условията на образуване на минерали и материали, което дават минералогията и кристалографията посредством своите мощни методологични апарати и чрез прилагането на комплекс от най-съвременни аналитични методи, днес има **изключително широк мултидисциплинарен обхват на приложение**, както практически във всички основни области на природните науки (науки за земята, материалознание, биомедицина, околна среда), така и в най-широк

кръг от сфери на съвременната индустрия (минно дело и геология, минерални суровини и продукти на тяхна основа, опазване на околната среда от замърсявания, фармацевтична и биомедицинска промишленост и др.).



Фиг. 1. Мултидисциплинарност на фундаменталните и приложните изследвания в ИМК с методологичните апарати на минералогията и кристалографията.

Докторската програма по „Минералогия и кристалография“ в ИМК е съобразена изцяло със съвременните тенденции на развитие на науката в света, с мисията и целите на ИМК. **Мисията** на института е да допринася за устойчивото развитие на обществото и обогатяването на човешките познания чрез фундаментални и приложни изследвания в областта на минералогията, минералните суровини и кристалографията на природни, техногенни и експериментално моделирани минерални системи и синтезирани нови материали. За решаването на актуалните научни и научно-приложни проблеми в тази сфера днес са необходими знания, умения и опит, пресичащи границите на няколко фундаментални области на научното познание - минералогия, кристалография, геология, физика, химия, биология.

Това обуславя мултидисциплинарната специфика на провежданата образователна и научна дейност по докторската програма, както и широкия тематичен обхват на предлаганите конкурси от водещи в страната и добре познати в чужбина научноизследователски групи на ИМК в направленията:

- Минералогия и минерални суровини;
- Експериментална минералогия и кристалография;
- Структурна кристалография и материалознание.

## **2. Цел, задачи и очакван резултат от обучението.**

**Основната цел на обучението** по докторската програма „Минералогия и Кристалография“ в ИМК е подготовката на конкурентоспособни, висококвалифицирани специалисти с компетентност за провеждане на самостоятелни изследвания и решаване на научни и научно-приложни проблеми върху структурата, състава, свойствата, условията на образуване и екологосъобразното използване на минерали, минерални суровини и материали от природни, техногенни и експериментално моделирани минерални системи.

В съответствие с целта на обучението **основните задачи** на предлаганата от ИМК докторска програма са:

- получаване на задълбочени теоретични и практически знания за съвременното състояние на минералогията и кристалографията в контекста на актуалните научни и научно-приложни проблеми, които те решават в полза на науката и обществото;

- придобиване на висока степен на научна и научно-приложна компетентност и изследователски опит по тематиката на разработвания дисертационен труд и свързаните с нея научни направления;

- овладяване на съвременни методи за анализ на минерали и материали до степен на компетентност, позволяваща самостоятелен избор на методи, методики, аналитични условия и интерпретация на получените данни за решаването на конкретни научноизследователски проблеми;

- усвояване на цялостната методична последователност за решаването на научен и/или научно-приложен проблем в областта на минералогията и кристалографията на примера на разработвания дисертационен труд: актуалност, цели и задачи; анализ на състоянието на проблема; избор на адекватни методи за решаването му; представителност на материала; интерпретация, анализ, дискусия и обобщаване на получените данни; основни резултати, изводи и препоръки; открояване на собствените приноси; насоки за бъдещи изследвания;

- овладяване на съвременни форми за представяне на получените собствени научни резултати: публикации в международни и национални научни списания и сборници, устни и постерни доклади на конференции, професионални научни дискусии на семинари, доклади по изследователски проекти и др.

- придобиване на познания и опит за участие в обучението на студенти и подготовката на специалисти;

- получаване на знания и умения за генериране на собствени и колективни научни идеи и оформянето им като изследователски проекти за участие в конкурсно финансиране по наши и международни програми.

След успешното завършване на докторската програма по „Минералогия и Кристалография“ със защита на дисертационен труд, специалистът придобил образователна и научна степен „Доктор“ от ИМК ще е в състояние самостоятелно да формулира, разработва, решава и представя публично резултатите по научен и/или научно-приложен проблем, както и да участва в обучението на студенти и специалисти в сферата на придобитата научна компетентност.

## **3. Целева група на обучението.**

Докторската програма по „Минералогия и Кристалография“ в ИМК е насочена към широк кръг от кандидати, придобили образователно-квалификационната степен „магистър“, които проявяват интерес от получаването на задълбочени познания върху условията на образуване на природни минерали или синтез/растеж на синтетични материали, определяне на кристална структура, структурни, термични, физични, химични характеристики, както и на методичните подходи за решаването на научни и научно-приложни проблеми в тази сфера.

Сред тях основно място заемат завършилите магистърски програми в областта на Науките за Земята от Софийския университет „Св. Климент Охридски“ и Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“, но (в зависимост от научната тематика на обявените докторантски конкурси) мултидисциплинарният характер на докторската програма предполага участието на „магистри“ и от други области на природните науки – химия, физика, биология.

#### **4. Прием и обучение.**

Приемът на докторанти по програмата се извършва чрез конкурс, проведен по изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ). След представянето на необходимите документи, кандидатите полагат конкурсен изпит по конспект, съобразен с тематиката на обявения конкурс, както и изпит по чужд език. Цялостната процедура за приемане на докторанти е подробно описана в „Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИМК-БАН“ със съответните срокове, отговорни длъжности лица, необходими документи, последователност на действията и начини на контрол и възражения.

Обучението по докторската програма „Минералогия и Кристалография“ се извършва съгласно предложен от научния ръководител и ежегодно приеман от Научния съвет „Индивидуален учебен план“, в който са указани конкретните дейности по изпълнението на образователната и научноизследователската програми и очакваните кредити. Изпълнението на индивидуалния план се отчита периодично и публично на семинари на направленията или пред научния семинар на института, на които докторантите докладват своите резултати. Годишните отчети на докторантите се разглеждат и приемат от Научния съвет. Оценката за изпълнението на предвидените в „Индивидуалния учебен план“ дейности се извършва на базата на приетата в „Правилника за дейността на Центъра за обучение (ЦО) и Академичния съвет (АС) при БАН“ Кредитна система.

Обучението по докторската програма „Минералогия и Кристалография“ е организирано в три „модула“ съгласно изискванията на „Правилника за дейността на ЦО и АС при БАН“:

**(1) Образователна програма,** която включва общоакадемично, общоспециализирано и индивидуално специализирано обучение, съобразено с тематиката на докторантурата. Докторантите имат възможност да посещават различни специализирани курсове с хорариум 26-30 учебни часа, организирани в рамките на Докторантското училище към ЦО на БАН. Преподаватели от ИМК предлагат специализирани курсове по: „Минерали-индикатори на магмени и метаморфни процеси“, „Инфрачервена

спектроскопия“, „Термичен анализ – същност, методи и приложение“, „Рентгеноструктурен анализ“ и „Епитермални нискосулфидни находища на благородни метали: геодинамика и геология, околорудни изменения, минералогия, текстури, геохимия и процеси на рудоотлагане“. Особено внимание се отделя на участието на докторантите в научни форуми, специализирани курсове и лекции (школи, летни училища и други форми за обучение на млади специалисти), периодично организирани от наши и международни научни дружества. Изпълнението на дейностите в този модул завършва с успешното полагането на изпити по базов специализиран предмет, езикова подготовка и компютърни умения и покриване на **задължителния минимум от 130 точки/кредита**.

**(2) Научноизследователска дейност**, която включва обучението и дейностите от научноизследователската програма със съответните срокове за изпълнение предвидени в индивидуалния план на докторанта. Те следват утвърдената логика за решаването на научен и/или научно-приложен проблем в областта на природните науки: анализ на състоянието; подбор на представителен материал и адекватна методика; експериментални и аналитични изследвания; интерпретация, анализ и дискусия на получените данни; обобщаване на резултатите и открояване на собствените приноси. Изпълнението на научноизследователската програма се апробира чрез периодично докладване на получените резултати по темата на дисертацията на вътрешноинститутски семинари, на национални и международни научни форуми. **Задължителният минимум за изпълнението на програмата е 40 кредита**.

**(3) Публикационна дейност** – основните резултати от научноизследователската дейност на докторанта по темата на дисертацията се представят чрез публикации в пълен текст в български и международни научни списания или в сборници от научни форуми. Задължителният минимум в този модул за периода 2013-2018 г. беше 80 точки (кредита) и наличие на поне две публикации, поне една от които в списание с импакт-фактор.

От 2019 г. съгласно изискванията на Правилника за приложение на ЗРАСРБ (от 2018 г.) се изискват минимум 30 т. от публикации по темата на дисертацията. Точките, свързани с публикации на научни резултати по темата на дисертацията трябва да бъдат съобразени с минималните изисквания по научни области от „Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в българска академия на науките“, приет с решение на ОС на БАН от 22.10.2018 г.

Докторант се допуска до защита на дисертация, ако е събрал минимум **200 точки/кредита** по трите модула.

## **5. Научен капацитет, материално-техническа база и академична среда.**

- ИМК е интердисциплинарно научно звено на БАН с международен рейтинг А/А/А за цялостната си дейност, оценен от независима европейска одитна комисия като „международно конкурентоспособна научна организация с важни приноси в своята област“. Подготовката на докторантите се осъществява от учени с много висока квалификация и доказан научен капацитет, повечето от които са специализирали във водещи научни центрове в чужбина. В института са обучени и защитили докторска степен десетки докторанти, по-голямата част от които са намерили професионална реализация в сферата на науката и висшето образование у нас и в чужбина.

- Институтът разполага със съвременна материално-техническа и информационна база за обучение по докторската програма, която на практика е способна да покрие почти целия научноизследователски диапазон в сферата на минералогията, кристалографията и материалознанието. Със своите осем собствени лаборатории (по електронна микроскопия, прахов и монокристален рентгено-структурен анализ, термохимия, спектроскопия, химичен анализ, експериментална минералогия и кристален растеж, оптична микроскопия и подготовка на проби и препарати за анализ), както и с дяловото си участие в други 3 външни (Раманова, Мьосбауерова спектроскопия, Лаборатория за лазерна аблация и масспектрометрия в индуктивно свързана плазма), в момента ИМК е сред най-добре оборудваните и с най-висококвалифициран научен състав организации в България в областта на детайлното изследване на структурата, състава, свойствата, поведението и взаимодействията на твърдата материя и системите, които тя формира.

- Институтът е научно средище на българската минераложка и кристалографска общности, обединени в Българското кристалографско дружество и Българско минералогическо дружество. В ИМК се провеждат сбирки и семинари с доклади по най-новите научни постижения в тази сфера от водещи специалисти. Докторантите имат възможност да се запознаят със съвременните тенденции на развитие на минералогията и кристалографията в света.

- Институтът поддържа широки връзки и сътрудничество с много научни организации и университети в няколко основни направления: съвместно участие в международни и национални научни проекти, двустранни споразумения за сътрудничество и научен обмен, провеждане на постдокторски специализации, целево използване на научна инфраструктура, персонални покани за лекции и курсове. Потребители на научни продукти, експертни становища и аналитични услуги на ИМК са десетки наши и чуждестранни индустриални компании.

## **6. Професионални компетенции.**

Завършилите докторската програма „Минералогия и Кристалография“ са висококвалифицирани специалисти, способни да извършват самостоятелни или колективни изследвания по научноизследователски проекти в широк тематичен диапазон на минералогията, кристалографията, минералните ресурс и материалознанието, да участват в научно-преподавателската дейност на висшите училища и да извършват експертна, консултантска и аналитична дейности в публичния и частния сектор.

Те получават професионални компетенции в следните основни направления:

### **A. Базови компетенции:**

- Фундаментално-теоретични знания по минералогия и кристалография, като базови науки за състава, структурата, свойствата, условията на образуване, изменение и използване на минерали и материали;

- Теоретични познания и практически умения върху всички необходими съвременни методи и методики за анализ, личен опит от тяхното използване за решаване на конкретни задачи;

- Актуални теоретични знания, експериментална работа и практически умения, изследователски опит в решаването на научни и научно-приложни проблеми по тематиката на дисертационния труд;

- Знания и умения за публично представяне на изследователските резултати;

- Базов опит в обучение на студенти и подготовка на специалисти;

- Знания и умения за генериране на собствени научни идеи, тяхното методично обезпечаване и разработването им като изследователски проекти за конкурсно финансиране.

#### **Б. Специални компетенции:**

- Теренно опробване, картиране на минерални тела, обработване на проби, сепариране, специфични методики за препариране (скали, руди, концентрати, отпадъци, шлихи, др.);

- Оценка на качествата на минерали, кристали, минерални суровини и отпадъчни продукти с цел потенциалното им приложение;

- Подбор на оптимален комплекс от аналитични и експериментални методи и методики за решаването на конкретна научна или научно-приложна задача;

- Диагностика и идентификация на кристални и аморфни фази;

- Обработка и интерпретация на аналитични и експериментални данни със специализиран софтуер;

- Опит от самостоятелна работа във всички аналитични лаборатории на ИМК;

- Анализ, интерпретация и синтез на резултатите от прилагането на различни аналитични и експериментални методи и методики върху обекта на изследване;

- Кристален растеж и синтез на фази с определени структурни характеристики и специфични свойства за различни приложения (ако е необходимо за изпълнението на целта и задачите на конкретната научна програма).

#### **7. Професионална реализация.**

Завършилите докторската програма “Минералогия и кристалография” получават необходимата квалификация, знания и умения за професионална реализация в обсега на придобитата от тях компетентност в различни научни, образователни и индустриални направления. Те могат да продължат научната си кариера в ИМК или в други изследователски организации и университети у нас и в чужбина в областта на минералогията, минералните ресурси, кристалографията и материалознанието. Друго направление на тяхната професионална реализация е висококвалифицираната експертна дейност и ръководството на специализирани подразделения в различни индустриални

сектори: търсене, проучване, добив и преработка на минерални суровини; нови материали; фармацевтика; опазване на околната среда и др. Придобитата от тях специфична компетентност и експертиза могат да намерят адекватно приложение също така в държавната и регионалната администрации, в национални и международни неправителствени организации, асоциации и сдружения, в музеи и др.

**А. Основни видове професионална дейност:**

- изследователи в научни центрове
- преподаватели в университети
- специалисти в аналитични и експериментални лаборатории
- експерти в индустриални предприятия
- консултанти в публичния и частния сектор
- експерти в държавната и регионалната администрации

**Б. Области на професионална реализация:**

- наука и висше образование
- геология, минна индустрия и преработка
- енергийни ресурси
- нови материали и технологии
- опазване на околната среда

*Приета с решение на Научния съвет на ИМК-БАН с протокол № 44*

Директор:

/проф. д-р Р. Николова/