

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы кристаллографии

Направление подготовки/специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Химическая технология керамики и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			168
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации

Экзамен

Обеспечивающее подразделение

НОЦ

Н.М. Кижнера

Заведующий кафедрой -
руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)
Руководитель ООП
Преподаватель

С.А. Краснух

Е.А.
Краснокутская

О.В. Казьмина

О.В. Казьмина

Н.А. Митина

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.B2	Владеет навыками использования оптических методов исследования основных свойств кристаллических и аморфных материалов
		ПК(У)-3.У2	Умеет применять методы электронной и оптической микроскопии для исследования технического и минерального камня; интерпретировать данные оптических методов.
		ПК(У)-3.32	Знает теоретические основы оптических методов анализа неорганических веществ, технического и минерального камня и способы описания изображения строения кристаллов
ПК(У)-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПК(У)-4.B3	Владеет навыками определения характера взаимосвязи между составом, строением и свойствами силикатных и оксидных материалов
		ПК(У)-4.У3	Умеет использовать методологию структурно-химического анализа кристаллических материалов
		ПК(У)-4.33	Знает основные теоретические положения, связывающие состав и структуру неорганических материалов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять теоретические знания основ классической кристаллохимии, кристаллографии, основных категорий кристаллохимии, способов описания и изображения атомного строения кристаллов	ПК (У)-4
РД-2	Самостоятельно выполнять структурно-химический анализ кристаллических материалов в соответствии с методологией и исследования кристаллической структуры и свойств силикатов и оксидов.	ПК (У)-3 ПК (У)-4
РД-3	Применять экспериментальные методы кристаллохимического и кристаллографического анализа: описание кристаллов и кристаллических структур, определения количества атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку, числа формульных единиц, координационного числа атомов каждого сорта, определения характера взаимосвязи между составом, строением и свойствами силикатов и оксидов.	ПК (У)-3

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Атомное строение кристаллов силикатов и оксидов. Связь структуры атомного строения со свойствами кристаллов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	84
Раздел 2. Морфотропия, структурная гомология, полиморфизм, изоморфизм кристаллов силикатов и оксидов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	84

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Атомное строение кристаллов силикатов и оксидов. Связь структуры атомного строения со свойствами кристаллов.

Темы лекций:

1. Свойства атомов. Силы и энергия сцепления атомов в кристалле.
2. Способы описания и изображения атомного строения кристаллов силикатов и оксидов.

Темы практических занятий:

1. Кислотно-основные свойства атомов и ионов.
2. Природа химической связи в силикатах и оксидах.
3. Структурные единицы кристалла, мотив структуры.
4. Полиэдрическое изображение кристаллических структур (метод Полинга - Белова). Структурный тип.
5. Изоструктурность, изотипность, гомеотипность. Метод плоских атомных сеток (структурных мозаик).

Названия лабораторных работ:

1. Описание моделей кристаллов. Определение симметрии кристалла, категории, сингонии; определение класса симметрии, характеристика простых форм, определение индексов граней h , k , l .
2. Описание моделей кристаллических структур. Выделение в модели кристаллической структуры ячейки Браве, определение количества атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку, числа формульных единиц, координационного числа атомов каждого сорта, изображение структуры в плане с выделением контуров элементарной ячейки и обозначением высот (координат z) всех атомов.

Раздел 2. Морфотропия, структурная гомология, полиморфизм, изоморфизм кристаллов силикатов и оксидов.

Темы лекций:

1. Морфотропия и структурная гомология.
2. Полиморфизм, политипизм и изоморфизм в силикатах и оксидах.

Темы практических занятий:

1. Понятие морфотропии на примере кристаллохимии силикатов.

2. Структурная гомология. Производные и вырожденные структуры.
3. Изменение симметрии при изменении температуры и давления. Координационные правила полиморфизма.
4. Связь термодинамических свойств со структурами полиморфных модификаций.
5. Основные физико-химические и термодинамические принципы теории изоморфизма.
6. Правила изоморфизма на примере силикатов и оксидов.

Названия лабораторных работ:

1. Построение стереографических проекций, определение сферических координат, измерение углового расстояния между двумя заданными точками.
2. Рентгенофазовый анализ оксидных и силикатных материалов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Шаскольская, Марианна Петровна. Кристаллография: учебное пособие / М. П. Шаскольская. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: Юланд, 2016.
2. Ермолов, В. А. Геология. Ч.V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья : учебное пособие / В. А. Ермолов. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2009. — 408 с. — ISBN 5-7418-0235-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3232> (дата обращения: 19.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Басалаев, Ю. М. Кристаллофизика и кристаллохимия : учебное пособие / Ю. М. Басалаев. — Кемерово: КемГУ, 2014. — 403 с. — ISBN 978-5-8353-1712-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61407> (дата обращения: 20.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Пугачев, В. М. Кристаллохимия: учебное пособие / В. М. Пугачев. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-8353-1322-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44382> (дата обращения: 20.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература:

1. Розин, К. М.. Кристаллография и кристаллохимия: учебное пособие для студентов специальностей 1105.02 и 1108.00 [Электронный ресурс] / Розин К. М. — Москва: МИСИС, 2001. — 88 с. — Рекомендовано редакционно-издательским советом института в качестве учебного пособия. — Книга из коллекции МИСИС - Физика. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/117242> (дата обращения: 20.05.2020)

- Васильев, Дмитрий Михайлович. Кристаллография : учебник для вузов / Д. М. Васильев. — 4-е изд., испр. — СПб.: СПбГУ, 2003. — 474 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

- Mineralogy Database. <http://webmineral.com/>
- Mineralienatlas. Fossilienatlas <https://www.mineralienatlas.de/>
- МООК «Мифы и реальность камня». <https://www.lektorium.tv/minerals>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

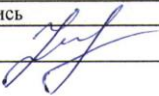
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 117	Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 118	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.; Осциллограф TDS - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.; Прибор "Вика" - 1 шт.; Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.; Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.; Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Технологии переработки минерального и техногенного сырья», специализация «Химическая технология керамики и композиционных материалов» (приема 2020 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Митина Н.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Н.М. Кижнера (протокол от «25» июня 2020 г. №4).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
(НОЦ Н.М. Кижнера),
д.х.н., профессор
«30» июня 2020 г.

/Краснокутская Е.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)