

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

УТВЕРЖДАЮ

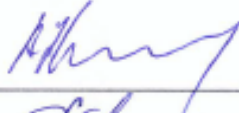
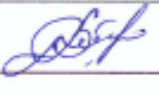
Директор Инженерной школы новых
производственных технологий

А.Н. Яковлев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы кристаллохимии			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
	Материаловедение и технологии материалов		
	Наноструктурные материалы		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Ваулина О.Ю.
Преподаватель			Матренин С.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Р11	ПК(У)-6.В9	Владеет методами определения параметров кристаллических решеток.
			ПК(У)-6.У9	Умеет определять параметры кристаллических решеток (тип решетки, координационное число, базис, индентирование плоскостей, направлений).
			ПК(У)-6.З9	Знает основные типы и параметры кристаллических решеток.
ДПК(У)-1	Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Р9	ДПК(У)-1.З5	Знает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристалле
			ДПК(У)-1.У5	Умеет устанавливать химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения
			ДПК(У)-1.В5	Владеет знаниями о взаимосвязи между физическими и химическими свойствами кристаллов от их строения

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Наименование	Компетенция
РД-1	Знать элементы симметрии кристаллов, символы узлов, ребер и граней, симметрию кристаллических структур; основы кристаллохимии.	ПК(У)-6
РД-2	Уметь определять элементы симметрии кристаллов и структур, определять координационное число и координационный многогранник, описывать основные типы структур.	ПК(У)-6
РД-3	Владеть (методами, приёмами) методикой кристаллографического индентирования.	ДПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Симметрия кристаллов	РД-1, РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Симметрия кристаллических решеток	РД-1, РД-2	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Элементы кристаллохимии	РД-2, РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Симметрия кристаллов

Предметом изучения является кристалл. Кристаллы отражают способ упорядоченного закономерного расположения элементарных частиц (атомов, ионов, молекул) вещества, из которых они состоят, что определяет их правильную геометрическую внешнюю форму

Темы лекций:

1. Введение. Анизотропия и симметрия кристаллов. Закон постоянства углов кристаллов. Метод кристаллографического индизирования.
2. Элементы симметрии кристаллов. Кристаллографические категории, сингонии. Классы симметрии, их обозначения. Формы кристаллов, определение символов ребер и граней.

Темы практических занятий:

1. Анализ кристаллических ячеек.
2. Кристаллографическое индизирование. Ч. 1.
3. Кристаллографическое индизирование. Ч. 2.
4. Линейные и угловые соотношения в пространственной решетке. Ч. 1.
5. Линейные и угловые соотношения в пространственной решетке. Ч. 2.

Раздел 2. Симметрия кристаллических решеток

Симметрия – свойство геометрической фигуры при определенном преобразовании пространства приобретать новое положение, неотличимое от исходного. Операции симметрии или симметрические преобразования – это отображение геометрической фигуры самой в себя при некотором изометрическом преобразовании пространства

Темы лекций:

1. Решетки Бравэ. Элементы симметрии кристаллических структур.
2. Теоремы о сочетаний операций симметрии структур. Пространственные группы симметрии.

Темы практических занятий:

1. Кристаллографические зоны.
2. Симметрия кристаллических многогранников. Ч.1.
3. Симметрия кристаллических многогранников. Ч.2.
4. Симметрия пространственных решеток. Ч.1.
5. Симметрия пространственных решеток. Ч.2

Раздел 3. Элементы кристаллохимии

Кристаллографическая точечная группа симметрии - это точечная группа симметрии, которая описывает макросимметрию кристалла. Поскольку в кристаллах допустимы оси (поворотные и несобственного вращения) только 1, 2, 3, 4 и 6 порядков, из всего бесконечного числа точечных групп симметрии только 32 относятся к кристаллографическим. Эти группы объединяются по симметрии формы элементарной ячейки (с периодами a , b , c и углами α , β , γ) в 7 кристаллографических сингоний - триклинную, моноклинную, ромбическую, тетрагональную, тригональную, гексагональную и кубическую

Темы лекции:

1. Атомный и ионный радиусы, координационное число и координационный многогранник. Стехиометрия. Полиморфизм

Темы практических занятий:

1. Типы химической связи в кристаллах.
2. Плотнейшие шаровые упаковки в кристаллах.
3. Основные категории кристаллохимии.
4. Дефекты в кристаллах.
5. Нанокристаллическое состояние вещества.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (экзамен).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Павлов П.В. Физика твердого тела: учебник / П. В. Павлов, А. Ф. Хохлов. - 4-е изд. - Москва: ЛЕНАНД, 2015. - 494 с. Учебный фонд НТБ ТПУ, 19 экз. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C288974>)
2. Физика твердого тела [Электронный ресурс] учебное пособие: / Е. И. Купрекова. - Томск: Изд-во ТПУ, 2013, Ч.1: Физическая кристаллография и точечные дефекты. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m128.pdf>
3. Новосёлов К.Л. Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m289.pdf>

Дополнительная литература

1. Черкасова Т. Ю. Основы кристаллографии и минералогии: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m393.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2031>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip;
Adobe Acrobat Reader DC;
Adobe Flash Player;
AkelPad;
Ansys 2020;
Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
Cisco Webex Meetings;
Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
Document Foundation LibreOffice;
Google Chrome;
Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
Mozilla Firefox ESR;
Oracle VirtualBox;
ownCloud Desktop Client;
Tracker Software PDF-XChange Viewer;
WinDjView;
Zoom Zoom

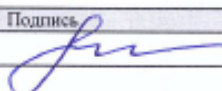
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	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, Усова улица, 7, 144	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Наноструктурные материалы» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		С.В. Матренин

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНГТ

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3.Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	№ 35 от 29.06.2020 г.