

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Кристаллография			
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	33	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

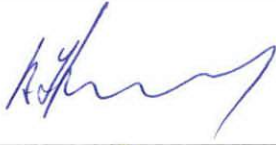
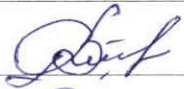
Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
---------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения (на правах
кафедры)

Руководитель ООП

Преподаватель

	В.А. Клименов
	О.Ю. Ваулина
	С.В. Матренин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	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	ПК(У)-6.35	Знает особенности кристаллического строения вещества
		ПК(У)-6.У5	Умеет определять типы связей между частицами в твердых телах.
		ПК(У)-6.В5	Владеет методами определения кристаллической структуры материала.
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	ДПК(У)-1.35	Знает строение, физические свойства кристаллов, условия их образования.
		ДПК(У)-1.У5	Умеет устанавливать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов
		ДПК(У)-1.В4	Владеет знаниями о взаимосвязи между составом, структурой и свойствами

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 индизирования.	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	4
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	22
Раздел 2. Симметрия кристаллических решеток	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Элементы кристаллохимии	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	13
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Симметрия кристаллов

В разделе рассматривается предмет изучения дисциплины, изучаются методы индигирования кристаллографических узлов, направлений и плоскостей. Изучаются элементы симметрии кристаллов, кристаллографические категории, сингонии.

Темы лекций:

1. Введение. Анизотропия и симметрия кристаллов. Закон постоянства углов кристаллов. Метод кристаллографического индигирования.
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 индигирование. Ч. 1.
3. Кристаллографическое индигирование. 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

В разделе 2 изучаются решетки Бравэ, симметрия кристаллических структур, и пространственные группы симметрии.

Темы лекций:

1. Решетки Бравэ. Элементы симметрии кристаллических структур.
2. Теоремы о сочетаниях 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

В разделе 3 будут изучены основные понятия кристаллохимии, типы химической связи в кристаллах, плотнейшие шаровые упаковки в кристаллах, дефекты в кристаллах. Будет определено нанокристаллическое состояние вещества.

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;
- Выполнение домашних заданий, 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>
2. Персональный сайт преподавателя <http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MSV>

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

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. ownCloud Desktop Client;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. AkelPad;
6. Ansys 2020;
7. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
8. Cisco Webex Meetings;
9. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
10. Document Foundation LibreOffice;
11. Google Chrome;
12. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
13. Mozilla Firefox ESR;
14. Oracle VirtualBox;
15. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
16. WinDjView;
17. Zoom Zoom;
18. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

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 (компьютерный класс)	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.

	634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 141	Микрозондовая система для определения свойств материалов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

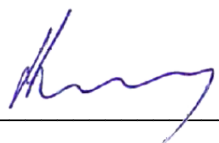
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Материаловедение в машиностроении» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	С.В. Матренин

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от 25.06.2018 г. № 5/1).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОМ ИШНПТ (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. 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 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 35 от 29.06.2020 г.