

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ "МИСиС
от «26» мая 2022г.
протокол №7-22

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Кристаллофизика

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Обработка металлов давлением
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 4
самостоятельная работа	8
	100

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.х.н., Доцент, Плехович С.Д.

Рабочая программа

Кристаллофизика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-22 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественно-научных дисциплин

Протокол от 19.05.2022 г., №9

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мокрецова Л.О. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	- ознакомление с основными принципами строения важнейших классов кристаллических веществ					
1.2	- ознакомление с основными разделами структурной кристаллографии и кристаллохимии, необходимыми для современного химика или физика					
1.3	- изучение строения жидких кристаллов, кластеров, молекулярных комплексов, соединений, включений, координационных полимеров					
1.4	- формирование общих представлений о симметрии					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Математика					
2.1.2	Физика					
2.1.3	Химия					
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Основы технологических процессов пластической обработки и формовки					
2.2.2	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением					
2.2.3	Физические основы процессов пластической деформации					
2.2.4	Теплофизика и теплотехника					
2.2.5	Методы контроля и анализа веществ					
2.2.6	Термическая обработка металлопродукции					
2.2.7	Материаловедение					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применяя системный подход для решения поставленных задач						
УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов						
Знать:						
УК-1.3-33 основы анализа строения любых типов кристаллов и поиска трансляционных элементов симметрии, а также определения пространственных групп кристаллов						
УК-1.3-32 основы анализа электронного строения простых молекул;						
УК-1.3-31 важнейшие термины современной кристаллофизики;						
Уметь:						
УК-1.3-У2 определять точечную группу симметрии любого объекта, в том числе кристалла						
УК-1.3-У1 обнаруживать элементы симметрии в любых объектах;						
Владеть:						
УК-1.3-В2 навыками пользования современным кристаллохимическим программным обеспечением и поиска информации в важнейших банках структурных данных						
УК-1.3-В1 навыками формулирования выводов о потенциальных свойствах веществ на основе структурных данных и симметрии кристалла;						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Операции и элементы симметрии					
1.1	Основные понятия симметрии /Лек/	4	0,3	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

1.2	Элементы симметрии кристаллов /Пр/	4	0,3	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Точечные группы симметрии						
2.1	Обозначение точечных групп симметрии кристаллов /Лек/	4	0,3	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Правила нахождения элементов симметрии кристаллов и определения точечной группы /Пр/	4	0,3	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Пространственные группы симметрии						
3.1	Трансляции и кристаллическая решетка /Лек/	4	0,4	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Сингонии. Решетки Браве. Открытые элементы симметрии /Пр/	4	0,4	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Примеры анализа структуры кристаллов						
4.1	Анализ структуры молекулярного кристалла /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Анализ структуры цепочечного кристалла /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Важнейшие понятия кристаллохимии						
5.1	Изоморфизм, изоструктурность, изоточечность /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Принцип максимального заполнения пространства /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.2/Л2.1/Л3.1 Э1 Э2 Э3	

	Раздел 6. Строение простых веществ и сплавов				
6.1	Неметаллы. Правило Юм-Розери /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.2	Металлы. Сплавы. Интерметаллиды /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	12	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 7. Строение химических соединений				
7.1	Структуры с заполнением октаэдрических пустот. Структуры с заполнением тетраэдрических пустот /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.2	Структуры с одновременным заполнением октаэдрических и тетраэдрических пустот /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.3	Самостоятельное изучение материала /Ср/	4	12	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 8. Валентные усилия и кристаллохимические формулы				
8.1	Валентные усилия связей. Правило Полинга /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
8.2	Координационные соединения и кристаллохимические формулы /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
8.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	12	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 9. Дополнительная информация о кристаллах				
9.1	Рентгеновская плотность вещества /Лек/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
9.2	Квазикристаллы и модулированные кристаллы. Алгоритм для определения точечных групп симметрии кристаллов /Пр/	4	0,5	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
9.3	Самостоятельное изучение материала и подготовка к зачету /Ср/	4	14	УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)					

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Розин К.М., Петраков В.С.	Кристаллофизика: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2006
Л1.2	Егоров -Тисменко Ю.К.	Кристаллография и кристаллохимия: учебник	Электронный каталог	Москва КДУ, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мальшева Т.Я.	Кристаллофизика, Минералогия природных процессов: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 2005

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Николаев А.А.	Кристаллофизика минералов: Практикум	Методические пособия	Москва, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	https://elibrary.ru
Э2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru	http://lib.misis.ru
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru	http://biblioclub.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Teams
П.3	Canvas

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
16	Кристаллофизика	Ноутбук, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету
16/1	Кристаллофизика	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Объем знаний, которые необходимо усвоить при изучении учебной дисциплины, определяется федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), который определяет государственные требования к минимуму содержания знаний и уровню подготовки выпускника по дисциплине. Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям согласно ФГОС, приведены в начале настоящей программы. Содержание тем учебной дисциплины и тем практических занятий приведены в программе. Этим определяются минимальные знания, которые студент должен демонстрировать после изучения дисциплины. Итоговым контролем по дисциплине является зачет. Зачет проводится аудиторно по индивидуально заданным вопросам. Для успешной подготовки к итоговому контролю предлагается выполнить следующие мероприятия: систематически прорабатывать лекционный материал при подготовке к практическим занятиям; выполнить практические работы по всем темам дисциплины (выполнение практических работ предусматривает заполнение отчетов, которые составляются в электронном виде); защитить практические работы по всем темам дисциплины. Защита проводится в виде собеседования