

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра металловедения и  
термической обработки металлов  
(МиТОМ\_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра металловедения и  
термической обработки металлов  
(МиТОМ\_ТФ)**

наименование кафедры

**Жереб В.П.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ КРИСТАЛЛОГРАФИИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 Основы кристаллографии

Направление подготовки /  
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

---

Программу  
составили

старший преподаватель, Сапарова А.С.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Согласно ФГОС ВО бакалавр по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» готовится к производственно-технологической, научно-исследовательской и проектно-аналитической профессиональной деятельности.

Основной целью изучения дисциплины «Основы кристаллографии» является изучение кристалличности металлических зёрен, из которых состоит подавляющее большинство промышленных металлических материалов, позволяющее рассматривать строение металлов и сплавов с позиции строгой физической теории, и базой для объяснения процессов, происходящих при различных металлургических процессах (литье, обработка металлов давлением и др.).

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является сформировать представления об основных проблемах и перспективах развития металлургической отрасли, использующей кристаллические вещества и выполняющей роль формирования их кристаллического строения, исходя из вида профессиональной деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</b>	
Уровень 1	основные проблемы и перспективы развития металлургической отрасли, использующей кристаллические вещества и выполняющей роль формирования их кристаллического строения
Уровень 1	рассматривать строение металлов и сплавов с позиции строгой физической теории и анализировать полученные данные
Уровень 1	навыком рассматривать строение металлов и сплавов с позиции строгой физической теории
<b>ПК-7: способностью использовать процессный подход</b>	
Уровень 1	основные проблемы и перспективы развития металлургической отрасли, использующей кристаллические вещества
Уровень 1	использовать процессный подход
Уровень 1	навыком рассматривать строение металлов и сплавов с позиции строгой физической теории

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Освоение материала дисциплины требует предварительного изучения будущими выпускниками следующих дисциплин.

1. Математика (Разделы: дифференциальное исчисление; интегральное исчисление; векторный анализ).
2. Физика (Разделы: механика; физика твёрдого тела).
3. Химия (Разделы: периодический закон Д.И. Менделеева и свойства элементов; теория химических связей).
4. Компьютерной графики.

Основы кристаллографии

Математика: Дифференциальные и интегральные уравнения

Сопротивление материалов

Физика

Химия металлов

Химия неорганических и органических соединений

В свою очередь, знание основ кристаллографии и дефектов кристаллического строения необходимо при изучении последующих дисциплин: «Материаловедение», «Основы литейного производства» «Основы теории обработки металлов давлением», «Механические свойства металлов и сплавов» и др. Они необходимы для выполнения курсовых работ, выпускной квалификационной работы, а также в самостоятельной производственной деятельности.

«Основы кристаллографии» является дисциплиной по выбору вариативной (профильной) части программы бакалавриата согласно учебному плану при подготовке по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Основы кристаллографии

Физическая химия

Материаловедение

Механические свойства металлов и сплавов

Научно-исследовательская работа

Основы теории ОМД

Физико-химические методы исследования

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,22 (44)</b>	<b>1,22 (44)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,72 (26)	0,72 (26)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,78 (64)</b>	<b>1,78 (64)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		18	26	0	64	ПК-1 ПК-7
Всего		18	26	0	64	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Кристаллическое состояние вещества	2	0	0
2	1	Структура кристаллов и пространственная решётка.	2	1	0
3	1	Кристаллографическая символика	2	1	0
4	1	Кристаллографические проекции.	2	1	0
5	1	Симметрия структуры кристаллических веществ	2	1	0
6	1	Химическая связь в кристаллах. Основные типы кристаллических структур	2	0	0
7	1	Задачи, решаемые кристаллохимией	2	0	0

8	1	Деление дефектов кристаллического строения по геометрическим признакам. Точечные дефекты.	2	0	0
9	1	Линейные дефекты. Поверхностные дефекты.	2	0	0
Всего			18	4	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятие о кристаллическом строении. Кристаллографическая символика	2	2	0
2	1	Кристаллографические проекции	2	2	0
3	1	Элементы симметрии конечных фигур. Симметрия структуры кристаллов.	2	2	0
4	1	Точечные дефекты	2	1	0
5	1	Основные виды дислокаций и их движение.	2	0	0
6	1	Количественные характеристики дислокаций.	4	0	0
7	1	Поверхностные дефекты. Дислокации в типичных металлических структурах	6	0	0
8	1	Взаимодействие дефектов кристаллического строения между собой	6	0	0
Всего			26	7	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аникина В. И., Гурская В. Ю.	Основы кристаллографии: программа, методические указания к самостоятельной работе и контрольные задания для студентов заочного отделения специальностей 110600 "Обработка металлов давлением" и 110400 "Литейное производство черных и цветных металлов"	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2001

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аникина В. И.	Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.2	Аникина В. И., Надолько А. С.	Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Аникина В. И., Сапарова А. С.	Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: [практикум]	Красноярск: СФУ, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Егоров-Тисменко Ю. К.	Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"	Москва: КДУ, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год



ЛЗ.1	Аникина В. И., Гурская В. Ю.	Основы кристаллографии: программа, методические указания к самостоятельной работе и контрольные задания для студентов заочного отделения специальностей 110600 "Обработка металлов давлением" и 110400 "Литейное производство черных и цветных металлов"	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2001
ЛЗ.2	Аникина В. И.	Кристаллография и дефекты кристаллического строения металлов: Метод. указ. по самост. работе студентов спец. 11.07 - "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1988
ЛЗ.3	Аникина В. И.	Геометрическая кристаллография: метод. указ. к практ. занятиям для студентов спец. 0407 "Металловедение, оборудование и технология терм. обраб. металлов"	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1987
ЛЗ.4	Аникина В. И.	Структурная кристаллография: Метод. указ. к практич. занятиям для студентов спец. "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1987

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	1. Библиотечно-издательский комплекс СФУ	<a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www. bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	2. Электронно-библиотечная система	<a href="http://www. book.ru">www. book.ru</a> .
Э3	3. Электронно-библиотечная система	<a href="http://www. knigafund.ru">www. knigafund.ru</a> .

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к промежуточному и итоговому контролю знаний.

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 54 акад. часа, из них 27 – на изучение теоретического материала, 27 – на самостоятельную работу выполнения индивидуальных заданий, решения различного рода задач, предусмотренных п. 3.3, и на подготовку к практическим работам.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы кристаллографии» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п 4, 6, 7 Учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

Задачи для самостоятельного решения выдаются преподавателем на практических занятиях, а на последующих занятиях проверяется правильность их решения.

Сдача заданий по самостоятельной работе производится в виде предоставления преподавателю отчётов по решению задач теоретических разделов.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к промежуточному и итоговому контролю знаний.
9.1.2	Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 54 акад. часа, из них 27 – на изучение теоретического материала, 27 – на самостоятельную работу выполнения индивидуальных заданий, решения различного рода задач, предусмотренных п. 3.3, и на подготовку к практическим работам.
9.1.3	Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы кристаллографии» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.
9.1.4	Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п 4, 6, 7 Учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

9.1.5	Задачи для самостоятельного решения выдаются преподавателем на практических занятиях, а на последующих занятиях проверяется правильность их решения.
9.1.6	Сдача заданий по самостоятельной работе производится в виде предоставления преподавателю отчётов по решению задач теоретических разделов.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Основы кристаллографии» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса.
9.2.2	Результатами успешного освоения дисциплины, отвечающих комплексом необходимых компетенций, является качественное формирование книжного фонда и электронных образовательных ресурсов Научной библиотеки СФУ, а также развитие и модернизация программно-аппаратного комплекса Электронной библиотеки, которая обеспечивает возможность доступа к обучению из любой точки доступа информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и учащихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий
	Характеристика	
1.	Мультимедийные средства	Лекционные занятия – Конспект лекций в электронном виде «Кристаллография и дефекты кристаллического строения» (рукопись); – Презентация «Моделирование дефектов кристаллического строения» (125 слайдов).
	Практические занятия	
2.	Учебно-наглядные пособия	Лекционные занятия – Коллекция моделей кристаллов; – Модели плотнейших упаковок шаров; – Модели кристаллических решеток минералов. – Коллекция движущихся моделей в кристаллических решетках. – Коллекция моделей образования дефектов в кристаллических решетках при различных условиях по температуре и давлению.
	Практические занятия	