

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)

наименование кафедры

Косарев Н.И.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 Химия металлов

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

канд.техн.наук, доцент, Дубова И.В.;канд.хим.наук,  
доцент, Королева Н.М.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Химия металлов» является усвоение закономерностей и типов химических реакций, отражающих свойства металлов и их соединений, составляющих основу технологических процессов в металлургической практике получения металлов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины «Химия металлов» является формирование и развитие общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе усвоения учебного материала дисциплины, которые позволят использовать знания базовых понятий и законов химии в обосновании химических реакций, протекающих в технологических процессах получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них.

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	Знать: основные понятия и законы химии, классификацию неорганических соединений
Уровень 2	Знать правила построения аргументированного ответа
Уровень 3	Знать критерии оценивания правильности выполненного задания по химии
Уровень 1	Уметь выделять главную мысль в химическом тексте, устанавливать причинно-следственную связь
Уровень 2	Уметь: объяснить результаты опыта в лабораторной работе
Уровень 3	Уметь делать вывод по лабораторной работе, решать типовые химические задачи
Уровень 1	Навыками формулирования цели химического эксперимента по его названию в курсе химия
Уровень 2	Навыками интерпретации результатов химического эксперимента, проводимого в курсе химия, на основе законов химии
Уровень 3	Навыками формулирования выводов проведенного химического эксперимента в лабораторном опыте
<b>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
Уровень 1	Знать: основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов
Уровень 2	Знать методику выполнения простейшего химического эксперимента,

	правила техники безопасности при работе в химической лаборатории
Уровень 3	Знать правила обработки и оформления результатов химического эксперимента в лабораторной работе
Уровень 1	Уметь выполнять химический эксперимент по предлагаемым методикам; работать с химическими реактивами, оборудованием
Уровень 2	Уметь пользоваться периодической системой элементов; обрабатывать результаты лабораторной работы по алгоритму
Уровень 3	Уметь прогнозировать результаты химического эксперимента, делать выводы
Уровень 1	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента, оформления его результатов
Уровень 2	Владеть навыками работы с учебной литературой при подготовке к лабораторным работам и решению задач
Уровень 3	Владеть навыками обработки результатов лабораторного химического эксперимента с использованием современных образовательных и информационных технологий

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для усвоения курса химии металлов необходимо знание физики (газовые законы, строение атома, электричество, магнетизм, элементы зонной теории твердого тела) и математики (уравнения и система уравнений, действие со степенями и корнями, средние величины, натуральные и десятичные логарифмы, пропорциональность, функции и графики их).

Курс «Химия металлов» является продолжением изучения базового курса химии, в котором основные закономерности и законы проявляются в свойствах металлов и их соединений. Химические знания, полученные в результате изучения курса являются необходимыми при освоении общетехнических и специальных дисциплин: безопасность жизнедеятельности; металлургическая теплотехника; металлургические технологии; материаловедение драгоценных металлов и их сплавов и др.

Физическая химия

Механические свойства металлов и сплавов

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Литье и обработка металлов давлением

Безопасность жизнедеятельности

Экология

Процессы порошковой металлургии

Материаловедение керамических и композиционных материалов

Научно-исследовательская работа

Теория металлургических процессов

### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализуется на государственном языке Российской Федерации с применением дистанционных образовательных технологий платформы Moodle СФУ в электронных курсах с использованием компьютерных обучающих программ (URL–адрес: <http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/>) и электронных ресурсов в сети Интернет.«Химия металлов»

(URL–адрес: <https://e.sfu-kras.ru/course/index.php?categoryid=118>).

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 (252)</b>	<b>7 (252)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1,5 (54)	1,5 (54)
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>3 (108)</b>	<b>3 (108)</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 (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</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	I. Электрохимические процессы в производстве металлов	12	0	10	24	ПК-1 ПК-2
2	II. Комплексные соединения в производстве металлов	12	0	12	24	ПК-1 ПК-2
3	III. Неорганические соединения	30	0	32	60	ПК-1 ПК-2
Всего		54	0	54	108	

#### 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	Роль химии в современной металлургии	4	0	4
2	1	Электрохимические процессы в производстве металлов	8	2	4
3	2	Комплексные соединения металлов в производстве металлов	12	2	4

4	3	Обзор свойств неметаллов и их соединений	6	0	0
5	3	Обзор свойств металлов и их соединений	8	4	4
6	3	Обзор свойств соединений s- и p-элементов.	6	2	0
7	3	Обзор свойств соединений d- и f-металлов.	10	1	0
Всего			54	11	16

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы электрохимии	10	2	0
2	2	Комплексные соединения	12	2	2
3	3	Химические свойства неметаллов и их соединений	8	2	0
4	3	Химические свойства металлов и их соединений*	6	2	2
5	3	Свойства s, p - металлов и их соединений.	8	2	2
6	3	Свойства d-металлов и их соединений.	10	1	0
Всего			54	11	6

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

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------



Л1.1	Вострикова Н. М., Королева Г. А., Дубова И. В., Салькова Е. А., Корытцева Л. Н., Королев Г. Т., Лавор И. В., Сурсякова В. В.	Химия. Сборник задач и тестовых заданий: учеб. пособие для вузов по направ. подг. "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Вострикова Н. М.	Химия: наглядное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Вострикова Н. М., Марченко Н. В., Безрукова Н. П.	Химия: сборник практико-ориентированных задач и тестовых заданий для студентов вузов, обучающихся по направлению 220302 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.4	Вострикова Н. М., Королева Г. А., Дубова И. В.	Химия: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 150400.62 «Металлургия», профилей 150400.62.00.02 «Металлургия цветных металлов», 150400.62.00.04 «Литейное производство черных и цветных металлов», 150400.62.00.05 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», 150400.62.00.06 «Обработка металлов давлением», 150400.62.00.08 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.5	Вострикова Н. М., Королева Г. А.	Химия. Дополнительные главы. Химия металлов: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 22.03.02 "Металлургия" (уровень бакалавриата)]	Красноярск: СФУ, 2014

## 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	Коржуков Н. Г., Делян В. И.	Общая и неорганическая химия: учебное пособие для вузов, обучающихся по направлениям 651300 "Металлургия (дипломированные специалисты)" и 550500 "Металлургия (бакалавры)"	Москва: МИСиС, 2004
Л1.2	Глинка Н.Л., Попков В. А., Бабков А. В.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013
Л1.3	Коровин Н. В.	Общая химия: учебник	М.: Издательский центр "Академия", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Воробьев А. Ф., Кузнецов Н. Т., Цивадзе А. Ю., Симанова С. А., Василев В. А., Воробьев А. Ф.	Общая и неорганическая химия: Т. 1. Теоретические основы химии: в 2 томах : учебник для химико-технологических вузов : допущено Министерством образования и науки РФ	Москва: Академкнига, 2004
Л2.2	Кузнецов Н. Т., Цивадзе А. Ю., Симанова С. А., Василев В. А., Башмаков В. И., Савинкина Е. В., Воробьев А. Ф.	Общая и неорганическая химия: Т. 2. Химические свойства неорганических веществ: учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям химико-технологического профиля : допущено Министерством образования РФ	Москва: Академкнига, 2007
Л2.3	Третьяков Ю. Д.	Неорганическая химия: Т. 3. Химия переходных процессов: в 3 томах : учебник для студентов вузов по направлению и специальности "Химия"	Москва: Академия, 2008
Л2.4	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2008
Л2.5	Вострикова Н. М., Королева Г. А.	Химия металлов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 220302 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Вострикова Н. М., Королева Г. А., Дубова И. В., Салькова Е. А., Корытцева Л. Н., Королев Г. Т., Лавор И. В., Сурякова В. В.	Химия. Сборник задач и тестовых заданий: учеб. пособие для вузов по направ. подг. "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2013

ЛЗ.2	Вострикова Н. М.	Химия: наглядное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.3	Вострикова Н. М., Марченко Н. В., Безрукова Н. П.	Химия: сборник практико-ориентированных задач и тестовых заданий для студентов вузов, обучающихся по направлению 220302 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
ЛЗ.4	Вострикова Н. М., Королева Г. А., Дубова И. В.	Химия: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 150400.62 «Металлургия», профилей 150400.62.00.02 «Металлургия цветных металлов», 150400.62.00.04 «Литейное производство черных и цветных металлов», 150400.62.00.05 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», 150400.62.00.06 «Обработка металлов давлением», 150400.62.00.08 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»]	Красноярск: СФУ, 2013
ЛЗ.5	Вострикова Н. М., Королева Г. А.	Химия. Дополнительные главы. Химия металлов: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 22.03.02 "Металлургия" (уровень бакалавриата)]	Красноярск: СФУ, 2014

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

Э1	Учебное пособие "Химия" // Компьютерные обучающие программы (КОП) по химии	<a href="http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/">http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/;</a>
Э2	Конспект лекций по общей и неорганической химии Московского государственного университета	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html">http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html</a> ;
Э3	Электронная библиотека по химии	<a href="http://rushim.ru/books/books.htm">http://rushim.ru/books/books.htm</a> ;
Э4	Форум об использовании компьютерных программ для расчета параметров химических реакций	<a href="http://www.superhimik.com/f226-forum">http://www.superhimik.com/f226-forum</a> .

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

Учебный процесс в очной форме согласно плану ООП по направлению 22.03.02 «Металлургия» по дисциплине «Химия металлов» включает следующие виды работ.

1. Занятия лекционного типа – в течение 18 недель (3 час в неделю).

2. Лабораторный практикум, включающий выполнение и защиту лабораторных работ в количестве 6-ти работ общей трудоемкостью 54 акад. часа.

3. Выполнение в конце каждого модуля дисциплины тестовых заданий (печатный вариант, электронный тест на платформе Moodle), контекстных, расчетных задач.

4. Выполнение двух аттестационных работы: 1-ая – модули 1, 2 (6 неделя), 2-ая – модуль 3 (15 неделя).

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 108 акад. часов (3,0 з.е.), из них 36 – на изучение теоретического курса, т.е. самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, 36 – на решение задач, выполнение домашних заданий по пройденным темам, а также 36 – на подготовку и защиту лабораторных работ по курсу.

Задачи для самостоятельного решения выдаются преподавателем, контроль которых осуществляется во время занятий, проводимых в интерактивной форме.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п. 4, 6, 7.

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

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

9.1.1	В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office и виртуальная обучающая среда Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда), которая позволяет осуществлять учебный процесс с применением дистанционных образовательных технологий.
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	ЭОК "Химия металлов" Адрес доступа: <a href="http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/">http://icmim.sfu-kras.ru/edu/chemistry/</a> )
-------	---

9.2.2	Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Химия металлов» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса.
9.2.3	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)**

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Аудитории должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.