

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.03.02 Химия металлов

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии  
специальность материалов профиль подготовки

Направленность 02 03 01 00 02 Физико-химия материалов и  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2019

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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

профиль подготовки 22.03.01.00.02 Физико-химия материалов и процессов

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, доцент, Дубова И.В.;канд.хим.наук,  
доцент, Королева Г.А.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие химической компетентности будущих инженеров, посредством развитие представлений о строении и свойствах металлов и их важнейших соединений, их практической значимости в обществе, науке, технике и производстве в соответствии с Периодической системой элементов Д. И. Менделеева, на основе фундаментальных понятий и законов химии, общих закономерной химических реакций.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО задачами изучения дисциплины являются результаты образования, включающие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК- 3).

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

<b>ОПК-3:готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	Знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов
Уровень 2	Знать алгоритмы решения типовых химических задач, требования к выполнению химического эксперимента в рамках лабораторного практикума, правила обработки и оформления результатов химического эксперимента в лабораторном практикуме
Уровень 3	Знать изменения свойств элементов и их соединений в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева
Уровень 1	Уметь решать типовые расчетные задачи, проводить химический эксперимент по предлагаемым методикам
Уровень 2	Уметь составлять уравнения химических реакций, изучаемых в курсе химия
Уровень 3	Уметь прогнозировать поведение металлов в растворах кислот, результаты химического эксперимента в рамках лабораторного химического практикума
Уровень 1	Владеть навыками составления уравнений химических реакций,

	изучаемых в курсе химия, реализации норм и правил техники безопасности при работе в химической лаборатории
Уровень 2	Владеть навыками доказательства кислотно-основного характера оксидов и гидроксидов химических элементов, проведения химического эксперимента его обработки результатов с использованием ИКТ
Уровень 3	Владеть навыками работы с учебной литературой при подготовке к лабораторным работам и решении задач
<b>ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</b>	
Уровень 1	знать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории с химическими веществами и оборудованием
Уровень 2	знать методику выполнения простейшего химического эксперимента
Уровень 3	знать правила обработки и оформления результатов химического эксперимента в лабораторной работе
Уровень 1	уметь проводить химический эксперимент по предлагаемым методикам; работать с химическими реактивами, оборудованием
Уровень 2	уметь пользоваться периодической системой элементов; решать качественные и расчетные задачи, обрабатывать результаты лабораторной работы по алгоритму
Уровень 3	уметь прогнозировать, обрабатывать результаты химического эксперимента, делать выводы
Уровень 1	владеть навыками реализации норм и правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; базовыми навыками проведения химического эксперимента, математической обработки и 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

Физическая химия неорганических материалов

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Теория металлургических процессов

Научно-исследовательская работа

Материаловедение керамических и композиционных материалов

Процессы порошковой металлургии

Безопасность жизнедеятельности

Экология

Литье и обработка металлов давлением

Механические свойства металлов и сплавов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

ЭОК Химия металлов [электронный ресурс]Адрес доступа:  
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12003>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
<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 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
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	8	8	6	36	ОПК-3
2	II. Комплексные соединения в производстве металлов	6	8	8	36	ОПК-3
3	III. Неорганические соединения	22	20	22	36	ОПК-3
Всего		36	36	36	108	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в академических часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Роль химии в современной металлургии	2	0	2
2	1	Основы электрохимических процессов	6	0	6
3	2	Комплексные соединения.	6	0	6

4	3	Обзор свойств неметаллов и их соединений	4	0	4
5	3	Обзор свойств металлов и их соединений	4	0	4
6	3	Обзор свойств соединений s- и p-элементов	4	0	4
7	3	Обзор свойств соединений d-металлов	8	0	8
8	3	Обзор свойств соединений f-металлов	2	0	2
Всего			26	0	26

### 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
1	1	Электрохимические системы*	8	0	0
2	2	Комплексные соединения*	8	0	0
3	3	Общие свойства неметаллов*	4	0	0
4	3	Общие свойства металлов	4	0	0
5	3	Свойства соединений s-элементов	2	0	0
6	3	Свойства соединений p-элементов	4	0	0
7	3	Свойства соединений d-металлов	4	0	0
8	3	Свойства f-металлов и их соединений	2	0	0
Всего			26	0	0

### 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	6	0	0
2	2	Комплексные соединения	8	0	0



3	3	Общие свойства неметаллов	4	0	0
4	3	Химические свойства металлов и соединений	2	0	0
5	3	Свойства s – металлов и их соединений	4	0	0
6	3	Свойства p – металлов и их соединений	4	0	0
7	3	Химические свойства d-металлов и их соединений	8	0	0
Итого			26	0	0

#### 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., Коротцева 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
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.	Химия металлов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 220302 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.5	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

## 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	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
Л2.3	Гельфман М. И., Юстрагов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2008
Л2.4	Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2009

Л2.5	Кирик С.Д., Королева Г.А., Вострикова Н.М., Королев Г.Т., Головнев Н.Н., Сайкова С. В.	Неорганическая химия: курс лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л2.6	Третьяков Ю. Д.	Неорганическая химия: Т. 2. Химия непереходных элементов: учебник для студ. вузов по напр. и спец. "Химия"	Москва: Академия, 2011
Л2.7	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
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., Сурсякова В. В.	Химия. Сборник задач и тестовых заданий: учеб. пособие для вузов по направ. подг. "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.2	Вострикова Н. М.	Химия: наглядное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	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
Л3.4	Вострикова Н. М., Королева Г. А.	Химия металлов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 220302 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
Л3.5	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

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

Э1	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12003">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12003</a>	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12003">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12003</a>
Э2	Химия. Дополнительные главы. Химия металлов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 22.03.02 "Металлургия" (уровень бакалавриата)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения ; сост.: Н. М. Вострикова, Г. А. Королева. - 2014	<a href="http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=UMKD&amp;P21DBN=UMKD&amp;S21FMT=briefwebr&amp;S21ALL=%3C.%3EHD%3Dj12ce\$%3C.%3E%2A%3C.%3ET%3D%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F\$%3C.%3E%2A%3C.%3EM%3D%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D1%84%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82\$%3C.%3E%2A%3C.%3EV%3DEXT%3C.%3E&amp;FT_REQUEST=&amp;FT_PREFIX=&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=GOD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20#page-title">http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=UMKD&amp;P21DBN=UMKD&amp;S21FMT=briefwebr&amp;S21ALL=%3C.%3EHD%3Dj12ce\$%3C.%3E%2A%3C.%3ET%3D%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F\$%3C.%3E%2A%3C.%3EM%3D%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D1%84%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82\$%3C.%3E%2A%3C.%3EV%3DEXT%3C.%3E&amp;FT_REQUEST=&amp;FT_PREFIX=&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=GOD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20#page-title</a>
Э3	сервис видеоконференций	Skype

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

Учебный процесс по дисциплине “Химия металлов” включает:

1. Лекции – 36 часов (2 часа в неделю).
2. Практические занятия – 36 часов (2 часа в неделю).
3. Лабораторный практикум, включающий выполнение и защиту лабораторных работ (36 час.).

В конце каждого модуля дисциплины выполняются тестовые задания и контекстные, расчетные задачи (печатный вариант или электронный на платформе Moodle) Проводятся две аттестационные работы: 1-ая – модуль I и модуль II (5-6 неделя), 2-ая- модуль III (10-11 неделя).

Учебным планом предусмотрено 108 часов самостоятельной работы, из которых на изучение теоретического курса (ТО) выделяется 36 часов, на выполнение расчетно-графических заданий (Д.З.) – 36 часов, на подготовку к защите лабораторных работ – 36 часов.

Для сопровождения и поддержки самостоятельной работы используется ЭОК на платформе Moodle. Дисциплина заканчивается письменным экзаменом, на который в учебном плане определено 36 часов.

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

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

9.1.1	В данный раздел включается список перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе по данной дисциплине.
9.1.2	1. Вострикова Н.М., Дубова И.В., Почекутова М.Г., Красюк О.М. Электронный учебник «Химия»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9515 от 25.11.2007., ОФАП, 250Мб.
9.1.3	2. Вострикова Н.М., Красюк О.М. Электронный учебник «Химия металлов» часть 1// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9525 от 25.01.2008. ОФАП.
9.1.4	3. Вострикова Н.М., Василькова Е.А., Каргапольцева О.В. Виртуальная лабораторная работа «Элементы электрохимии»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9823 от 28.01.2008. ОФАП,
9.1.5	4. Вострикова Н.М., Горенский Б.М. Обучающая программа »Металлы»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9514 от 25.11.2007. ОФАП, 7Мб.

9.1.6	5. Вострикова Н.М., Василькова Е.А. Виртуальная лабораторная работа «Химические свойства металлов»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 9516 от 25.11.2007. ОФАП, 16Мб.
9.1.7	6. Вострикова Н.М., Васина Г.И. Программа-тренажер «Гальванический элемент»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7972 от 27.03.2007. ОФАП. 16Мб.
9.1.8	7. Вострикова Н.М., Васина Г.И. Обучающая программа «Электролиз»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7974 от 27.03.2007. ОФАП., 30Мб.
9.1.9	8. Вострикова Н.М., Васина Г.И. Обучающая программа «Коррозия металлов»// Свидетельство об отраслевой регистрации и разработки № 7971 от 27.03.2007. ОФАП, 55Мб.
9.1.1 0	9. Химия – практикум: [Электронный ресурс]: Центр обучающих систем ИнТК СФУ. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: СФУ, 2011.– № гос. регистрации 0321103109.
9.1.1 1	10. Химия. Дополнительные главы. Химия металлов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 22.03.02 "Металлургия" (уровень бакалавриата)] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения ; сост.: Н. М. Вострикова, Г. А. Королева. - 2014.
9.1.1 2	11. ЭОК Химия металлов [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10955">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10955</a>

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Информационно-справочная система для анализа и решения задач инженерной химии <a href="http://www.chemway.ru/bd_chem/structure/index_preface.php">http://www.chemway.ru/bd_chem/structure/index_preface.php</a>
9.2.2	2. Информационно-поисковые системы (ИПС) в химии
9.2.3	<a href="http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html">http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html</a>

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

Образовательные пространства кафедры ФЕО (отделение химии) включают в себя - химические лаборатории, подготовленные для выполнения студентами лабораторных работ по дисциплине “Химия металлов”.