

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
ХИМИЯ**

Дисциплина Б1.Б.02.03 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ  
Химия

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11  
специальность Metallургия CDIO

Направленность  
(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 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия  
CDIO

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, Доцент, Дубова И. В..

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование результатов обучения, выраженных через компетенции ФГОС ВО и Syllabus, определенные для данной дисциплины в ОП.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Организация образовательного процесса по химии через отбор содержания и активных технологий преподавания, способствующих формированию и развитию базовых компетенций ПК-1, ПК-5, ПК-2 и Syllabus 1.1, 2.2.

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

<b>ОК-5:способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
Уровень 1	смысл, необходимости управления: почему и зачем нужно управлять своим образованием
Уровень 1	использовать инструмент управления для решения конкретных практических задач в образовании
Уровень 1	инструментом управления своим образованием
<b>ПК-1:способностью к анализу и синтезу</b>	
Уровень 1	- базовые понятия, законы и структуру разделов дисциплины.
Уровень 1	- формулировать цели и задачи изучаемого объекта, а также выделять компоненты системы, процесса и объекта.
Уровень 1	Способностью устанавливать связи между базовыми понятиями, законами и определениями различных разделов дисциплины.
<b>ПК-2:способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
Уровень 1	-методы исследования и понимает взаимозависимость целей, задач исследования и выбираемых методов -инструментарий планирования эксперимента -способы интерпретации экспериментальных данных, в том числе с использованием ИТ - требования к написанию выводов и способы их написания
Уровень 1	-планировать эксперимент и выбирать методы исследования; -проводить эксперименты в лабораторных условиях; - интерпретировать экспериментальные данные, в том числе с использованием ИТ и делать выводы
Уровень 1	способностью к выбору методов исследования и проведению эксперимента

	в лабораторных условиях; - интерпретации экспериментальных данных, в том числе с использованием ИТ, обсуждению их с наложением теорий
<b>ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
Уровень 1	-знает методы и принципы моделирования. Понимает возможности дисциплины химия моделировать технологические процессы и вносить вклад в междисциплинарное моделирование
Уровень 1	-формализовать задачи и процессы, составлять модели веществ, состояний и процессов -выбирать методы моделирования – оценивать реальный процесс по результатам моделирования и разрабатывать
Уровень 1	?способностью к обсуждению и объяснению алгоритмизации и моделирования процессов.

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

Математика  
 Основы металлургии  
 Основы производства и обработки металлов  
 Проектная деятельность  
 Физика

Введение в инжиниринг Ч.1. Введение в инженерное дело  
 Математика  
 Проектная деятельность  
 Основы металлургии  
 Основы производства и обработки металлов  
 Физика  
 Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья  
 Проектная деятельность.  
 Физическая химия  
 Безопасность жизнедеятельности  
 Материаловедение  
 Основы промышленной безопасности металлургического производства  
 Основы технологии получения металлов  
 Теоретические основы металлургического производства

Теоретические основы литейного производства  
Основы технологии литейного производства  
Металлургия легких металлов

1.5 Особенности реализации дисциплины  
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ  
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9 (324)</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4 (144)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	2,5 (90)	1,5 (54)	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>2,5 (90)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</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	Введение в строение вещества и химическую кинетику.	10	0	16	30	ПК-1 ПК-2 ПК-5
2	Равновесия в растворах и расплавах.	16	0	20	40	ПК-1 ПК-2 ПК-5
3	Химия элементов.	21	0	28	30	ПК-1 ПК-2 ПК-5
4	Органическая химия .	7	0	26	8	ПК-1 ПК-2 ПК-5
Всего		54	0	90	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	Строение атома.	2	0	1
2	1	Периодическая система элементов. Периодический закон.	2	0	1
3	1	Химическая связь и строение молекул.	2	0	1
4	1	Энергетика химических процессов.	2	0	0

5	1	Кинетика химических процессов и химическое равновесие.	2	0	2
6	2	Дисперсные системы. Общие свойства растворов.	2	0	2
7	2	Свойства растворов электролитов.	6	0	2
8	2	Окислительно-восстановительные реакции.	4	0	0
9	2	Количественная характеристика ОВР.4	4	0	2
10	3	Основы электрохимии.	4	0	1
11	3	Общие свойства металлов	4	0	1
12	3	Комплексные соединения.	2	0	0
13	3	S-металлы и их свойства.	1	0	0
14	3	P-металлы и их свойства.	4	0	2
15	3	d-металлы и их свойства.	4	0	2
16	3	Химия f-металлов	2	0	0
17	4	Неметаллы и их свойства.	1	0	0
18	4	Свойства углеводородов.	1	0	1
19	4	Функциональные производные углеводородов.	2	0	1
20	4	Высокомолекулярные органические соединения	2	0	1
21	4	Органическая химия в металлургии в аспекте устойчивого развития	1	0	1
Итого			54	0	21

### 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



Всего				
-------	--	--	--	--

### 3.4 Лабораторные занятия

№ 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	Классы неорганических соединений.	6	0	0
2	1	Химическая связь.	4	0	2
3	1	Скорость химических реакций и химическое равновесие.	6	0	2
4	2	Приготовление растворов с заданной концентрацией.	4	0	0
5	2	Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.	8	0	0
6	2	Окислительно-восстановительные реакции.	8	0	0
7	3	Основы электрохимии.	6	0	2
8	3	Общие химические свойства металлов.	8	0	2
9	3	Комплексные соединения.	4	0	0
10	3	Свойства p-,d- металлов	10	0	4
11	4	Химические свойства неметаллов	4	0	2
12	4	Свойства углеводородов.	6	0	2
13	4	Свойства функциональных производных углеводородов	8	0	2
14	4	Высокомолекулярные органические соединения в металлургических технологиях	8	0	2
Всего			90	0	20

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

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

Л1.1	Дубова. И.В., Вострикова. Н.М., Королева. Г.А., Криницын. Д.О.	Химия CDIO: учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016
------	--	--	--------------------------

## 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	Вострикова Н. М., Гладкова Н. Я., Грачева Е. В., Дубова И. В., Зыкова И. Д., Орешкина Н. А., Панкова М. В., Фоменко Л. В., Лопатин В. Е.	Органическая химия: лабораторный практикум	Красноярск: ИПЦ СФУ, 2007
Л1.2	Глинка Н.Л., Попков В. А., Бабков А. В.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013
Л1.3	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2014
Л1.4	Артеменко А. И.	Органическая химия для нехимических направлений подготовки	Москва: Лань", 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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
Л2.2	Коровин Н.В.	Общая химия: учеб. для техн. направлений и специальностей вузов	Москва: Высшая школа, 2008
Л2.3	Болдин А. Н.	Инженерная экология литейного производства: учебное пособие	Москва: Машиностроение, 2010

Л2.4	Свердлова Н. Д.	Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения	Москва: Лань, 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дубова. И.В., Вострикова. Н.М., Королева. Г.А., Криницын. Д.О.	Химия CDIO: учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016

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

Э1	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	ЭОК «Химия CDIO»	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307</a>
Э3	ЭОК «Органическая химия для металлургов»	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2826">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2826</a>
Э4	Металлургический портал	<a href="http://www.metalspace.ru">http://www.metalspace.ru</a>
Э5	Открытая библиотека книг по цветной металлургии	<a href="http://www.twirpx.com/files/metallurgy/mg/non_ferrous">http://www.twirpx.com/files/metallurgy/mg/non_ferrous</a>
Э6	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>
Э7	Информационно-поисковые системы (ИПС) в химии	<a href="http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html">http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html</a>
Э8	ЭУМО «Химия CDIO», 2016	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8510">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8510</a>

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

Образовательный процесс по дисциплине “ Химия ” реализуется с использованием ЭО и ДОТ с включением технологии смешанного обучения:

1. Лекции –54 часа из них с использованием ЭИОС 48 часов.

Теоретическая часть лекций частично переносится с трансляционной части в СРС через работу с ЭИОС с использованием ЭОК «Химия CDIO» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307>.

Освоению материала способствует организация индивидуальной и групповой контактной работы. График освоения дисциплины приведен в ЭОК.

2. Лабораторный практикум – 90 часов.

Предаудиторная работа (подготовка к выполнению ЛР) и постаудиторная работа (подготовка к защите ЛР) проходят в ЭИОС.

Экспериментальная часть ЛР выполняется в химических лабораториях ИЦМиМ.

Освоению образовательных результатов, связанных с ЛР способствует выполнение тестовых заданий и контекстных заданий и кейсов с использованием ЭИОС.

СРС поддерживается ЭОК на платформе Moodle.

Преподаватель выполняет роль фасилитатора, т.е. сопровождает процесс обучения. Индивидуальная контактная работа возможна для проведения консультаций возможна как с использованием ЭИОС, так и аудиторно.

С целью повышения мотивации студенты вовлечены в планирование и корректировку планов последующих встреч аудиторно и в ЭОК. Часть контекстных заданий предлагается студентам для разработки и размещения в ЭОК

Взаимодействие обучающихся в предаудиторной, аудиторной и постаудиторной работе осуществляется через организацию обсуждений в ЭОК через форумы, чаты и т.д. Планируется индивидуальная контактная работа.

Предполагается при разработке ФОС участие студентов в разработке оценочных заданий, взаимооценка, самооценка.

Итоговый контроль в первом семестре – экзамен; во втором семестре – экзамен.

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

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

9.1.1	1. Операционная система Microsoft Windows.
9.1.2	2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.
9.1.6	3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

9.2.1	1. <a href="http://www.metalspace.ru">http://www.metalspace.ru</a> – металлургический портал;
9.2.2	2. 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>
9.2.3	3. Информационно-поисковые системы (ИПС) в химии
9.2.4	<a href="http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html">http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_5995.html</a>
9.2.5	4. ЭОК «Химия CDIO» <a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2307</a>

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

Образовательное пространство кафедры ФЕО (отделение химии): химические лаборатории, подготовленные для выполнения студентами лабораторных работ по дисциплине “Химия”.