

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  
МЕТАЛЛУРГИЯ ЛЕГКИХ  
МЕТАЛЛОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Металлургия легких металлов

Направление подготовки /  
специальность 22.03.02 Металлургия профиль 22.03.02.11  
Металлургия CDIO

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 профиль 22.03.02.11 Metallургия

---

CDIO

---

Программу

составили

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Овладение студентами основами теории и практики современных металлургических способов переработки руд и получения лёгких металлов, ознакомление с историей, современным состоянием производства лёгких металлов и перспективами развития данной отрасли.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Понимание физико-химических закономерностей, определяющих процессы плавления, кристаллизации, растворения и электролиза; умение решать прикладные инженерные задачи по расчёту шихт, материальных и энергетических балансов, аппаратов металлургического производства.

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

<b>ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
Уровень 1	принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
Уровень 1	применять подходы рационального использования природных ресурсов в решении практических задач.
Уровень 1	навыком оценивания рисков и определения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
<b>ПК-7: способностью использовать процессный подход;</b>	
Уровень 1	суть процессного подхода и целесообразность его применения в профессиональной деятельности.
Уровень 1	? использовать принципы процессного подхода в профессиональной деятельности.
Уровень 1	навыками анализа и совершенствования объекта профессиональной деятельности с точки зрения процессного подхода.
<b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</b>	
Уровень 1	- направления и перспективы использования последних достижений в области металлургии редких металлов; - экологические проблемы современных металлургических производств и возможные пути их решения состояние и перспективы развития металлургии лёгких металлов; - технологические схемы и основные виды аппаратов и оборудования

	для получения лёгких металлов; - теоретические предпосылки, лежащие в основе металлургических процессов и работы аппаратов.
Уровень 1	- рассчитывать выход продуктов химических реакций, производить расчет металлургических балансов; - обосновывать с физико-химических позиций нормы расхода энергии, топлива, реактивов для конкретных процессов получения и рафинирования металлов; - использовать физико-химические характеристики для оценки эффективности процессов производства редких металлов.
Уровень 1	- навыками работы со справочной, периодической и монографической литературой; - навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении лабораторных работ и экспериментов - металлургического направления; - методами обработки экспериментальных результатов; - безопасными методами и приёмами работы с металлургическим оборудованием.
<b>ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
Уровень 1	свойства материалов и зависимость их от состава
Уровень 1	- применять полученные знания при выборе материалов для различных изделий; - анализировать свойства уже применяемых материалов.
Уровень 1	навыком оценки полученных результатов и делать выводы о возможности применения новых материалов и их влияние на окружающую среду.

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

Дисциплина «Металлургия легких металлов» относится к Инженерному блоку вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курсы:

1. Химия.
2. Основы технологии получения металлов.
3. Основы металлургии.
4. Основы производства и обработки металлов.
5. Теоретические основы металлургического производства.
6. Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья.
7. Проектная деятельность.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения

практик:

1. Преддипломная практика.

2. Научно-исследовательская работа.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения государственной итоговой аттестации.

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
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,33 (84)</b>	<b>2,33 (84)</b>
занятия лекционного типа	1,17 (42)	1,17 (42)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,78 (28)	0,78 (28)
практикумы		
лабораторные работы	0,39 (14)	0,39 (14)
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>2,67 (96)</b>	<b>2,67 (96)</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	Производство глинозема, фтористых солей, электродов.	18	12	10	46	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-7
2	Теория и технология получения легких металлов.	24	16	4	50	ОПК-5 ПК-10 ПК-12 ПК-7
Всего		42	28	14	96	

#### 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	Общие сведения о легких металлах. Схема получения алюминия.	2	0	0
2	1	Производство глинозема.	10	0	0
3	1	Производство фтористых солей.	2	0	0
4	1	Производство электродов.	4	0	0
5	2	Теоретические основы и оборудование производства алюминия.	20	0	0

6	2	Обзор технологий получения магния и других легких металлов.	4	0	0
Всего			42	0	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	Графическое определение содержания компонентов алюминатного раствора с помощью диаграмм состояния.	2	0	0
2	1	Расчет выхода глинозема из бокситов различного состава, параметров разложения алюминатных растворов.	2	0	0
3	1	Расчет составов бокситовых и нефелиновых шихто для спекания.	4	0	0
4	1	Расчет выхода спека, параметров выщелачивания спека, карбонизации алюминатных растворов.	4	0	0
5	2	Расчет состава криолитоглиноземных электролитов, криолитового отношения, избыточной концентрации компонентов.	4	0	0
6	2	Расчет производительности и выхода по току электролизеров и цехов алюминиевого производства.	4	0	0
7	2	Расчет составляющих напряжения на электролизной ванне и удельного расхода электроэнергии.	2	0	0



8	2	Расчет расходных коэффициентов и потребность производства по исходному сырью.	2	0	0
9	2	Расчет потерь различного вида сырья и обоснование способов снижения потерь.	4	0	0
Всего			28	0	0

### 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	Получение глинозема из бокситов методом спекания с известняком и содой.	4	0	0
2	1	Преработка нефелинового сырья методом спекания с известняком и содой.	6	0	0
3	2	Получение алюминия.	4	0	0
Всего			14	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Исаева Л. А.	Металлургия легких металлов: учеб.-метод. пособие [для самостоят. работы]	Красноярск: СФУ, 2012

## 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	Исаева Л. А., Васюнина Н. В., Симакова О. Н.	Металлургия легких металлов: практикум	Красноярск: СФУ, 2012

Л1.2	Галевский Г. В., Минцис М. Я., Сиразутдинов Г. А.	Металлургия алюминия: монография	Новокузнецк: СибГИУ, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Москвитин В. И., Николаев И. В., Фомин Б. А.	Металлургия легких металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" направления подготовки "Металлургия"	Москва: Интермет инжиниринг, 2005
Л2.2	Васюнина И. П., Васюнина Н. В.	Электролиз расплавленных солей: лабораторный практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л2.3	Лайнер А. И., Еремин Н. И., Лайнер Ю. А., Певзнер И. З.	Производство глинозема: учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"	Москва: Металлургия, 1978
Л2.4	Медведев Г. П.	Производство глинозема по способу спекания: метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 110200 "Металлургия цветных металлов"	Красноярск: Изд- во КГАЦМиЗ, 2002
Л2.5	Михалев Ю. Г.	Способы выражения состава растворов расплавленных солей: Практикум: учебное пособие	Красноярск: Изд- во КГАЦМиЗ, 2002
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Исаева Л. А.	Металлургия легких металлов: учеб.- метод. пособие [для самостоят. работы]	Красноярск: СФУ, 2012

## 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	ОАО «РУСАЛ»	<a href="http://www.rusal.ru">www.rusal.ru</a>
Э3	Все о металлургии [электронный ресурс]	<a href="http://metal-archive.ru/">http://metal-archive.ru/</a>

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

По дисциплине предусмотрены лекции, которые проводятся преимущественно в форме «лекция-беседа» с использованием презентаций и просмотром видеофильмов, практические занятия, реализуемые в виде металлургических расчетов, а также лабораторные занятия.

На самостоятельную работу в рамках изучения курса отведено 96 часов. Самостоятельная работа направлена на закрепление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения, и включает следующие мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала - используются рекомендуемая литература.

- подготовка к практическим занятиям включает в себя самостоятельное изучение теоретического курса по тематике занятий, выполнение расчетов и подготовка к защите выполненных работ. Используются конспект лекций,

методические указания к практическим занятиям, рекомендуемая литература;

- самостоятельное решение задач проводится с целью отработки пропущенных занятий, для закрепления изученного материала. Выдача заданий и срок сдачи готовых работ производится преподавателем, ведущим практические занятия.

- подготовка к лабораторным занятиям включает в себя написание отчета по лабораторной работе, подготовку к его защите.

- оформление курсовой работы, подготовка к защите курсовой работы.

- подготовка к промежуточному и итоговому контролю знаний.

При подготовке к итоговому контролю знаний студентам выдаются контрольные вопросы в соответствии с программой и с учетом самостоятельного изучения разделов лекционного курса.

В качестве промежуточного контроля знаний по дисциплине предусмотрен экзамен в восьмом семестре. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все виды работ на оценку не ниже 3 баллов. Для подготовки к экзамену используется конспект лекций, материалы практических занятий, рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература, информационные ресурсы.

## **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 7 или более поздней версии (или аналогичная)
9.1.2	2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.

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

9.2.1	Каждый студент обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные материалы, включенные в п.6 данной программы.
-------	--

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

В аудитории для проведения лекционных занятий желательно демонстрационное оборудование: компьютер (с установленными программными средствами Microsoft Office), проектор, интерактивная доска. В аудитории для проведения лабораторных работ должны быть комплекты установок для лабораторных работ, комплекты лабораторной посуды, наборы химических реактивов, электронные весы.