

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
металлургии и  
материаловедения  
\_\_\_\_\_ А.А. Уманский  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротермических производств

18.03.01 «Химическая технология»  
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических  
веществ»)

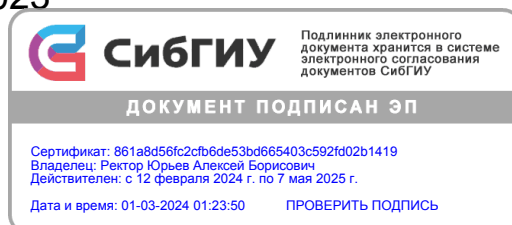
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение физико-химических основ процессов электротермических технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся представления об электротермических процессах;
- развитие навыков анализа и сопоставления электротермических процессов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Материаловедение;
- Химические реакторы;
- Техническая термодинамика и теплотехника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Технология электротермических и углехимических производств;
- Химическая технология неорганических веществ;
- Общая химическая технология;
- Процессы и аппараты химической технологии;
- Курсовая научно-исследовательская работа.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен проводить физико-химические анализы сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	ПК-1.2 Анализирует физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических	– знать: физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических

	химических производств	производств	производств. – уметь: анализировать физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств. – владеть: навыками анализа физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств.
	ПК-2: Способен к разработке новых и совершенствованию действующих методов проведения анализов химических веществ и реактивов	ПК-2.2 Понимает физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов	– знать: физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов. – уметь: изучать физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов. – владеть: навыками изучения физико-химических процессов, происходящих при проведении анализа химических веществ и реактивов.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	180
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>89</b>	89
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>27</b>	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Способы получения высоких температур (Способы получения высоких температур. Способы электронагрева. Преимущества электронагрева. Нагрев в электродуговых печах и установках. Электронагрев сопротивлением и индукционный);

Раздел 2 Основные физико-химические процессы при нагревании веществ (Низкотемпературные превращения при нагревании веществ. Диссоциация химических соединений);

Раздел 3 Газовые реакции (Термодинамика газовых реакций. Кинетика и механизм газовых реакций);

Раздел 4 Восстановление оксидов (Термодинамика восстановления оксидов. Современные методы термодинамического анализа. Восстановление оксидов углеродом, водородом и оксидом углерода);

Раздел 5 Низкотемпературная плазма (Плазменное состояние вещества. Физико-химические процессы в низкотемпературной плазме. Способы генерации плазмы. Способы получения и измерения сверхвысоких температур).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоёмкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			<b>подготовки</b>
Раздел 1.	Способы получения высоких температур	6	
Раздел 2.	Основные физико-химические процессы при нагревании веществ	6	
Раздел 3.	Газовые реакции	6	
Раздел 4.	Восстановление оксидов	6	
Раздел 5.	Низкотемпературная плазма	8	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Термодинамические расчеты реакций в технологии материалов	6	
Раздел 2.	Расчеты фазово-химических равновесий в сплошных гетерогенных системах	8	
Раздел 3.	Расчет активностей компонентов расплава по диаграммам состояния	8	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Семинар «Современные электротермические производства»	10	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		

<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---------------	----------	----------

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 5.	1. Подготовка к практическому занятию.	9	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
<b>Итого:</b>		<b>116</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Технология плазмометаллургического производства наноматериалов : учеб. пособие : в 2 т. / Г. В. Галевский, Т. В. Киселёва, О. А. Полях, В. В. Руднева. – Т. 1. Основы проектирования плазмометаллургических реакторов и процессов. – Москва : Флинта : Наука, 2008. – 228 с.;

2 Галевский, Г. В. Основные химические производства : конспект лекций предназначен для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.00.00 Химические технологии, 22.00.00 Технология материалов, 38.00.00 Экономика и управление, при изучении дисциплины " Основы отраслевых технологий". / Г. В. Галевский, Л. С. Ширяева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=2734&lngFile=2691&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 15.06.2023);

3 Электротермическая металлургия стали и ферросплавов : учебник для вузов / Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Роцин, М. А. Рысс [и др.] ; под ред. Д. Я. Поволоцкого. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1984. – 568 с.;

4 Емлин, Б. И. Справочник по электротермическим процессам / Б. И. Емлин, М. И. Гасик. – Москва : Металлургия, 1978. – 288 с.

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

10 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office;
- WinRAR.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

старший преподаватель Строкина Ирина Владимировна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.



## Приложение

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Теоретические основы электротермических производств»

по направлению подготовки (специальности)

18.03.01 «Химическая технология»

(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение физико-химических основ процессов электротермических технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся представления об электротермических процессах;
- развитие навыков анализа и сопоставления электротермических процессов.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Материаловедение;
- Химические реакторы;
- Техническая термодинамика и теплотехника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Технология электротермических и углехимических производств;
- Химическая технология неорганических веществ;
- Общая химическая технология;
- Процессы и аппараты химической технологии;
- Курсовая научно-исследовательская работа.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен проводить физико-химические анализы сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств	ПК-1.2 Анализирует физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств	<p>– знать: физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств.</p> <p>– уметь: анализировать физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств.</p> <p>– владеть: навыками анализа физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств.</p>
	ПК-2: Способен к разработке новых и совершенствованию действующих методов проведения анализов химических веществ и реактивов	ПК-2.2 Понимает физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов	<p>– знать: физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов.</p> <p>– уметь: изучать физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов.</p> <p>– владеть: навыками изучения физико-химических процессов, происходящих при проведении анализа химических веществ и реактивов.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
----------------	--------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	<b>180</b>	180
	зачетных единиц	<b>5</b>	5
Лекции, академ. час.		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, академ. час.		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>89</b>	89
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, академ. час.		<b>27</b>	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Способы получения высоких температур (Способы получения высоких температур. Способы электронагрева. Преимущества электронагрева. Нагрев в электродуговых печах и установках. Электронагрев сопротивлением и индукционный);

Раздел 2 Основные физико-химические процессы при нагревании веществ (Низкотемпературные превращения при нагревании веществ. Диссоциация химических соединений);

Раздел 3 Газовые реакции (Термодинамика газовых реакций. Кинетика и механизм газовых реакций);

Раздел 4 Восстановление оксидов (Термодинамика восстановления оксидов. Современные методы термодинамического анализа. Восстановление оксидов углеродом, водородом и оксидом углерода);

Раздел 5 Низкотемпературная плазма (Плазменное состояние вещества. Физико-химические процессы в низкотемпературной плазме. Способы генерации плазмы. Способы получения и измерения сверхвысоких температур).

### **6 Составитель(и):**

старший преподаватель Строкина Ирина Владимировна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).