

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  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ И.В. Зоря  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Общая металлургия»  
наименование учебной дисциплины

18.03.01 Химическая технология  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология неорганических веществ  
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника  
бакалавр  
наименование

Форма обучения  
очная  
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк  
2019

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение оборудования и технологических процессов, используемых для производства и обработки металлов и направленных на повышение качества продукции, экономию энергетических, материальных и трудовых ресурсов, комплексное решение экологических проблем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с основными сведениями о металлах, их свойствах и областях применения;
- формирование общего представления о металлургических печах, устройствах, аппаратах, применяющихся в металлургии, и принципах их работы.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физическая химия»;
- «Физика».

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

- «Оборудование электротермических и углехимических производств»,
- «Электротермические процессы».

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– профессиональные компетенции:**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сы-	Знать: технологические процессы и оборудование, используемые для производства и обработки металлов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий, лабораторных работ*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>4 сем.</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	<b>216</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>98</b>	98
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54

#### Содержание учебной дисциплины

##### Раздел 1. Введение.

Знакомство с дисциплиной «Общая металлургия». Цели и задачи. Структура учебной дисциплины. Формы организации учебного процесса. Объем и сроки изучения. Виды контроля знаний и отчетности.

##### Раздел 2. Сырье и материалы для производства железа и чугуна

Типы железных руд. Запасы железных руд в развитых странах. Основные запасы железных руд в РФ. Типы железных руд. Магнетит, магнитный железняк. Гематит, красный железняк. Бурый железняк.

Подготовка железных руд. Дробление и измельчение. Грохочение и классификация. Обогащение и окускование. Основное оборудование и физико-химические процессы.

### Раздел 3. Metallургия железа

Процесс Мидрекс. Производство губчатого железа. Процессы получения прямовосстановленного железа (ПВЖ). Процессы получения горячебрикетированного железа (ГБЖ). Технологическая схема процесса Мидрекс. Основные реакции восстановления и науглероживания.

Процесс ХИЛ. Технологическая схема процесса ХИЛ. Основные химические реакции в шахтной печи установки ХИЛ. Развитие методов газового восстановления оксидов железа.

### Раздел 4. Metallургия чугуна

Устройство доменной печи. Профиль печи. Фундамент печи. Горн доменной печи. Кожух, футеровка, охлаждение. Фурменный пояс. Колошниковое устройство. Загрузка шихты в доменную печь. Устройство доменного цеха.

Физико-химические процессы в доменной печи. Горение топлива в доменной печи. Интенсификация процессов горения. Движение материалов в доменной печи. Нагрев шихты. Удаление влаги и летучих веществ. Восстановление железа, кремния, марганца, фосфора. Поведение серы. Образование чугуна. Шлакообразование.

Внедоменная обработка чугуна. Материальный баланс доменной плавки. Технологические схемы внедоменной обработки чугуна. Реакции десульфурации и дефосфорации. Методики расчета материального баланса доменной плавки. Статьи баланса.

### Раздел 5. Metallургия стали

Основные реакции сталеплавильных процессов. Конвертерное производство стали. Окисление углерода. Окисление металлических и неметаллических примесей. Окисление марганца, кремния, фосфора. Шлакообразование. Газы в стали. Раскисление. Легирование. Устройство кислородных конвертеров с верхней, нижней и комбинированной продувкой. Технология плавки. Материальный баланс конвертерной плавки. Экология и утилизация конвертерных газов. Перспективы развития конвертерных процессов.

Электрометаллургия стали. Специальные способы электрометаллургии. Устройство дуговых электропечей. Трехфазные дуговые печи. Дуговые печи постоянного тока. Технологии выплавки стали в электропечах. Экология и переработка печных газов. Перспективы развития электрометаллургии. Основные закономерности при плавке в вакууме. Вакуумная индукционная плавка. Вакуумные дуговые печи. Электронно-лучевые печи. Электрошлаковый переплав.

Мартеновское производство стали. Устройство мартеновской печи. Технология выплавки стали в мартеновских печах.

Ковшовая металлургия. Внепечная обработка стали при атмосферном давлении. Процессы с подогревом. Установка ковш-печь. Вакуумирование стали. Виды вакуумирования.

Разливка стали. Закономерности процесса кристаллизации. Непрерывная разливка стали. Типы УНРС. Технология непрерывной разливки стали. Разливка стали в слитки.

### Раздел 6. Обработка металлов давлением

Процесс прокатки. Общие сведения о пластической деформации и основы теории процессов прокатного производства. Основное и вспомогательное оборудование. Технологические схемы производства сортового и листового проката.

Производство бесшовных и сварных труб. Волоочильное производство. Технологические схемы производства бесшовных труб. Технологическая схема производ-

ства сварных труб. Процесс волочения и коэффициенты деформации. Технологический процесс волочения и оборудование для волочения проволоки.

Технологические процессы прессования, машиннойковки, объемной и листо-вой штамповки. Прессование. Машиннаяковка. Объемная штамповка. Листо-вая штамповка. Основное технологическое оборудование.

Раздел 7. Термическая обработка стали

Диаграмма железо-углерод. Основные фазовые составляющие диаграммы.

Основные фазовые превращения.

Виды термической обработки стали. Отжиг. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода. Нормализация. Закалка. Закалочные среды. Поверхностная закалка. Лазерное упрочнение поверхности. Отпуск стали. Химико-термическая обработка.

Раздел 8. Литейное производство

Литье в песчаные формы. Формовочные материалы. Производство моделей. Стержни. Опоки. Литниковые системы. Прибыли. Виды формовки. Чугунное литье. Стальное литье. Отливки из цветных сплавов.

Специальные виды литья. Литье в металлические формы – кокили. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье под давлением. Центробежное литье.

Раздел 9. Производство цветных металлов

Электролитическое производство алюминия. Производство меди, свинца.

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1	Введение	1
2	Сырье для производства железа и чугуна	2
3	Металлургия железа	2
4	Металлургия чугуна	2
5	Металлургия стали	6
6	Обработка металлов давлением	3
7	Термическая обработка стали	2
8	Литейное производство	2
9	Производство цветных металлов	12
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудо- емкость, академ. час.
9	Технологические расчеты основных процессов и оборудования производства цветных металлов	16
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
5	Силикоалюминотермическая плавка ферромolibдена.	16
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо- емкость, академ. час.
<b>ИТОГО</b>		<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1-9	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций.	30
9	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.	30
5	3 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе.	15
1-9	6 Подготовка к текущему контролю.	23
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы.	0
Курсовая работа (проект)	Выполнение курсовой работы (проекта).	0
Контроль	Подготовка к экзамену.	54
<b>ИТОГО</b>		<b>152</b>

### 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### а) основная литература

1. Еланский, Г.Н. Общая металлургия : учебник для вузов / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев ; Московский государственный вечерний металлургический институт. – М., 2005. – 417 с. : ил.
2. Металлургия алюминия. Технология, электроснабжение, автоматизация : учебное пособие для вузов / Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Флинта, Наука, 2008. – 527 с. : ил.

3. Галевский, Г. В. Введение в металлургию: учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, В. В. Руднева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк : СибГИУ, 2003. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

#### **б) дополнительная литература**

1. Поволоцкий, Д.Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов : учебник для вузов / Д.Я. Поволоцкий, В.Е. Роцин, Н.В. Мальков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Металлургия, 1995. – 592 с. : ил.

2. Галевский, Г. В. Основы металлургии: конспект лекций [для обучающихся по направлениям подготовки: 18.00.00 Химические технологии, 22.00.00 Технология материалов] / Г. В. Галевский, В. В. Руднева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

3. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Южно-Уральский гос. ун-т. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с. : ил. – Библиогр.: с. 571-572.

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

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

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – 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 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

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

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную следующим оборудованием: муфельная печь, весы электронные аналитические, вытяжной шкаф, сушильный шкаф; учебную аудиторию для проведения 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».

Составители:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ

В.В. Руднева



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЦМиХТ, протокол № 328 от «18» марта 2019 г.

Зав. кафедрой МЦМиХТ  
наименование профильной  
кафедры

Г.В. Галевский  
инициалы, фамилия

Согласовано:

Старший методист  
методического отдела

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

## Приложение А

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Общая металлургия»**  
наименование учебной дисциплины  
**по направлению подготовки (специальности)**  
**18.03.01 Химическая технология**

---

код и наименование направления подготовки (специальности)

**(направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ»)**  
**форма обучения – очная**

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение оборудования и технологических процессов, используемых для производства и обработки металлов и направленных на повышение качества продукции, экономию энергетических, материальных и трудовых ресурсов, комплексное решение экологических проблем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с основными сведениями о металлах, их свойствах и областях применения;
- формирование общего представления о металлургических печах, устройствах, аппаратах, применяющихся в металлургии, и принципах их работы.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия»,
- «Неорганическая химия»,
- «Физическая химия»;
- «Физика».

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

- «Оборудование электротермических и углехимических производств»,
- «Электротермические процессы».

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– профессиональные компетенции:**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: технологические процессы и оборудование, используемые для производства и обработки металлов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

**4 Объем учебной дисциплины**

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>4 сем.</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	<b>216</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>98</b>	98
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54

**5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Введение; Сырье для производства железа и чугуна; Metallургия железа; Metallургия чугуна; Metallургия стали; Обработка металлов давлением; Термическая обработка стали; Литейное производство; Производство цветных металлов.

**6 Составители:**

д.т.н., профессор, зав. кафедрой МЦМиХТ

Г.В. Галевский

д.т.н., профессор, профессор кафедры МЦМиХТ

В.В. Руднева