

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции агрегатов

22.03.02 «Металлургия»  
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

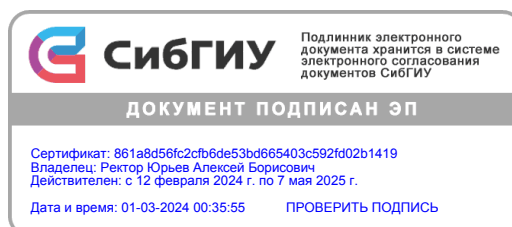
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности;
- выработка профессиональных навыков в области конструкций агрегатов для производства и обработки черных металлов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний о конструкциях современных агрегатов для производства и обработки черных металлов;
- выработка навыков для обоснованного выбора рациональных вариантов конструкций агрегатов для производства и обработки черных металлов применительно к условиям конкретных доменных и сталеплавильных цехов.

## 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) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория и технология производства стали;
- Теория и технология производства чугуна;
- Физика;
- Компьютерная графика;
- Основы электротехники;
- Основы механики;
- Metallургия черных металлов.

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

- Внепечная обработка стали;
- Спецметаллургия;
- Теория и технология производства ферросплавов.

## 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-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</li> <li>– уметь: подбирать соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</li> <li>– владеть: навыками подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</li> </ul>
--	--	---	--

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

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>288</b>	<b>288</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	<b>32</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>

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>170</b>	170
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>54</b>	54
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Конструкция доменных печей (Основные узлы доменной печи. Футеровка и охлаждение доменных печей. Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора. Фурменное устройство и воздухонагреватели. Загрузочное устройство доменной печи.);

Раздел 2 Конструкции конвертеров. (Форма и размеры рабочего пространства конвертеров. Основные конструктивные элементы конвертеров. Футеровка конвертеров. Устройства для подачи кислорода. Конструкции газоотводящих трактов конвертеров. Оборудование для подачи сыпучих материалов в конвертер.);

Раздел 3 Эволюция в развитии дуговых печей. (Классификация электрических печей. Электрооборудование дуговых сталеплавильных и ферросплавных печей.);

Раздел 4 Устройство дуговых сталеплавильных печей. (Основные технические характеристики дуговых сталеплавильных печей. Электроды дуговых сталеплавильных печей. Конструктивные особенности механизмов дуговых сталеплавильных печей. Конструктивные особенности современных высокоомощных дуговых сталеплавильных печей.);

Раздел 5 Устройство рудовосстановительных печей (Основные технические характеристики рудовосстановительных печей. Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных печей. Конструкция электроконтактного узла и механического оборудования самообжигающихся электродов.).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Конструкция доменных печей	7	

Раздел 2.	Конструкции конвертеров	9	
Раздел 3.	Эволюция в развитии дуговых печей	3	
Раздел 4.	Устройство дуговых сталеплавильных печей	6	
Раздел 5.	Устройство рудовосстановительных печей	7	
<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.	Расчет профиля доменной печи по различным методикам Расчет футеровки доменной печи Расчет производительности скипового и конвейерного подъемников. Анализ полученных результатов	7	
Раздел 2.	Расчет основных размеров конвертера. Выбор и обоснование конструкции и материалов футеровки конвертеров Расчет параметров кислородной фурмы Выбор и обоснование систем газоочистки кислородных конвертеров	9	
Раздел 3.	Выбор мощности трансформатора. Расчет основных электрических параметров ДСП Расчет элементов короткой сети ДСП	3	
Раздел 4.	Расчет геометрических параметров ДСП Тепловой расчет футеровки ДСП	7	
Раздел 5.	Выбор мощности трансформатора и расчет основных электрических параметров рудовосстановительной	6	

	печи Расчет геометрических параметров рудовосстановительной печи типа РКЗ Выбор и расчет элементов короткой сети рудовосстановительной печи Тепловой расчет футеровки рудовосстановительной печи		
<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. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	34	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	36	

Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	34	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
<b>Итого:</b>		<b>224</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Коминов, С. В. Теория и технология металлургии стали : Производство стали / Коминов С. В. , Ключев М. П. - Москва : МИСиС, 2010. - 46 с. - ISBN 978-5-87623-362-2. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233622.html> (дата обращения: 01.09.2022);

2 Рожихина, И. Д. Конструкции и проектирование дуговых печей : учебное пособие / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2011. – 311 с. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=4633&lngFile=4528&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 01.09.2022);

3 Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Роцин, А. В. Роцин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0630-7. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906307.html> (дата обращения: 01.09.2022);

4 Ивлев, С. А. Металлургические технологии : металлургия чёрных металлов / Ивлев С. А. - Москва : МИСиС, 2017. - 45 с. - ISBN 9785-906846-57-0. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846570.html> (дата обращения: 01.09.2022);

5 Лузгин, В. П. Теория и технология металлургии стали : учебное пособие / Лузгин В. П. , Сёмин А. Е. , Комолова О. А. - Москва : МИСиС, 2010. - 72 с. - ISBN 978-5-87623-346-2. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233462.html> (дата обращения: 01.09.2022);

6 Протасов, А. В. Машины и агрегаты металлургического производства : Агрегаты внепечной обработки жидкой стали : учебное пособие / Протасов А. В. , Сивак Б. А. , А. Н. Чиченев - Москва : МИСиС, 2009. - 182 с. - ISBN 2227-8397-2009-05. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2009-05.html> (дата обращения: 01.09.2022).

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

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

6 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>;

7 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:**

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.



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

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

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, 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 для проведения курсового проектирования;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Уманский Александр Александрович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Конструкции агрегатов»

по направлению подготовки (специальности)

**22.03.02 «Металлургия»**

(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности;
- выработка профессиональных навыков в области конструкций агрегатов для производства и обработки черных металлов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний о конструкциях современных агрегатов для производства и обработки черных металлов;
- выработка навыков для обоснованного выбора рациональных вариантов конструкций агрегатов для производства и обработки черных металлов применительно к условиям конкретных доменных и сталеплавильных цехов.

#### **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) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория и технология производства стали;
- Теория и технология производства чугуна;
- Физика;
- Компьютерная графика;
- Основы электротехники;
- Основы механики;
- Metallургия черных металлов.

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

- Внепечная обработка стали;
- Спецметаллургия;
- Теория и технология производства ферросплавов.

### 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-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами	<p>– знать: принципы подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</p> <p>– уметь: подбирать соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</p> <p>– владеть: навыками подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>288</b>	288
	<i>зачетных единиц</i>	<b>8</b>	8
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>170</b>	170
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>54</b>	54
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

## **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

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

Раздел 1 Конструкция доменных печей (Основные узлы доменной печи. Футеровка и охлаждение доменных печей. Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора. Фурменное устройство и воздухонагреватели. Загрузочное устройство доменной печи.);

Раздел 2 Конструкции конвертеров. (Форма и размеры рабочего пространства конвертеров. Основные конструктивные элементы конвертеров. Футеровка конвертеров. Устройства для подачи кислорода. Конструкции газоотводящих трактов конвертеров. Оборудование для подачи сыпучих материалов в конвертер.);

Раздел 3 Эволюция в развитии дуговых печей. (Классификация электрических печей. Электрооборудование дуговых сталеплавильных и ферросплавных печей.);

Раздел 4 Устройство дуговых сталеплавильных печей. (Основные технические характеристики дуговых сталеплавильных печей. Электроды дуговых сталеплавильных печей. Конструктивные особенности механизмов дуговых сталеплавильных печей. Конструктивные особенности современных высокоомощных дуговых сталеплавильных печей.);

Раздел 5 Устройство рудовосстановительных печей (Основные технические характеристики рудовосстановительных печей. Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных печей. Конструкция электроконтактного узла и механического оборудования самообжигающихся электродов.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Уманский Александр Александрович (кафедра металлургии черных металлов).