

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

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Конструкции агрегатов черной металлургии»  
наименование учебной дисциплины

22.03.02 Металлургия

код и наименование направления подготовки (специальности)

Металлургия

наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника

Бакалавр

наименование

Форма обучения

Очная

очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019 г.

Новокузнецк  
2019

## **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 вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Компьютерная графика»;
- «Физика»;
- «Основы механики»;
- «Металлургия черных металлов».

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

- «Теория и технология производства ферросплавов»;
- «Оборудование и проектирование цехов черной металлургии»;
- «Объемно-планировочные решения металлургических цехов черной металлургии».

## **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-11 – <u>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.</u>	Знать: <u>конструкции агрегатов металлургических цехов.</u> Уметь: <u>выбирать конструкции агрегатов металлургических цехов для усовершенствования технологических процессов при производстве черных металлов.</u> Владеть: <u>теоретическими и практическими навыками для выявления необходимых конструкций агрегатов металлургических цехов.</u>
ПК-12 – <u>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u>	Знать: <u>характеристики материалов, предназначенных для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u> Уметь: <u>выбирать материалы для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u> Владеть: <u>теоретическими и практическими знаниями и навыками по выбору материалов для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u>

## 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 (семинаров), руководство курсовой работой. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

## Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 сем. / 3 курс
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	180	180
	зачетных единиц	5	5
Лекции, академ. час.		32	32
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
Практические работы, академ. час.		16	16
Курсовая работа / проект, академ. час.		36	36
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		60	60
Контроль, академ. час.		36	36

## Содержание учебной дисциплины

### **Раздел 1. Конструкция доменных печей.**

#### **Тема 1.1. Основные узлы доменной печи.**

Типовые профили доменных печей в России и за рубежом. Влияние профиля на характер и течение процесса в доменной печи. Фундамент ДП, условия работы фундамента при различных характеристиках грунта. Конструкции фундаментов. Металлоконструкции доменных печей. Колонны и опорные кольца Кожух печи, условия его службы. Материалы, применяемые для изготовления кожуха.

#### **Тема 1.2. Футеровка и охлаждение доменных печей.**

Основные требования, предъявляемые к футеровке. Огнеупорные материалы, используемые для футеровки. Классификация (по химико-минеральному составу, по огнеупорности, по форме и размерам) и свойства огнеупорных изделий и материалов, используемых для футеровки. Конструктивные особенности кладки различных частей печи: кладка лещади, горна, заплечиков, распара, шахты.

Классификация систем охлаждения. Принципиальные схемы водяного и испарительного охлаждения. Конструкция холодильников для различных систем охлаждения. Охлаждение лещади и горна, фурменной зоны, заплечиков и распара, шахты. Подвод воды к доменным печам, разводка ее по охладительным элементам.

**Тема 1.3. Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора.**

#### **Летки для выпуска козлового чугуна.**

#### **Тема 1.4. Фурменное устройство и воздухонагреватели.**

Способы нагрева и подачи дутья в печь. Схема комплекса воздухонагревателей доменной печи и газоздухопотоков. Нагревательный тракт. Тракт холодного дутья. Тракт горячего дутья. Конструкция и типы воздухонагревателей: воздухонагреватели с насыпной насадкой. Реакционно-конвективный рекуператор. Применение плазматронов. Воздухонагреватели со встроенной камерой горения, с выносной камерой горения. Бесшахтные воздухонагреватели. Расчет воздухонагревателя со

встроенной камерой горения.

Тема 1.5. Загрузочное устройство доменной печи.

Требования к загрузочному устройству. Виды загрузочных устройств. Техническая характеристика засыпных аппаратов. Распределители шихты. Устройства для измерения уровня засыпи.

## **Раздел 2. Конструкции конвертеров.**

Тема 2.1. Форма и размеры рабочего пространства конвертеров.

Выбор и обоснование основных размеров рабочего пространства конвертеров.

Тема 2.2. Основные конструктивные элементы конвертеров.

Устройство корпуса конвертера. Конструкции опорных колец и систем их крепления к корпусу конвертера. Опорные узлы конвертера. Конструкции механизмов поворота конвертеров.

Тема 2.3. Футеровка конвертеров.

Огнеупорные материалы для футеровки конвертеров. Конструкция футеровки конвертеров. Конструкции торкретфурм для горячего ремонта футеровки конвертеров.

Тема 2.4. Устройства для подачи кислорода.

Конструкции кислородных фурм для верхней продувки. Машины для подачи кислорода. Конструкции донных фурм и распределительных устройств для подачи газов.

Тема 2.5. Конструкции газоотводящих трактов конвертеров.

Системы охлаждения конвертерных газов. Конструкции систем отвода газов с дожиганием и без дожигания окиси углерода. Системы для очистки конвертерных газов.

Тема 2.6. Оборудование для подачи сыпучих материалов в конвертер.

Схемы подачи, дозировки и загрузки сыпучих материалов в конвертер. Конструкции вибропитателей. Конструкции конвейеров.

## **Раздел 3. Эволюция в развитии дуговых печей.**

Тема 3.1. Классификация электрических печей.

Принципы нагрева в печах сопротивления, в дуговых печах, печах плазменного нагрева, в индукционных печах, в электроннолучевых установках и оптических печах.

Тема 3.2. Электрооборудование дуговых сталеплавильных и ферросплавных печей.

Принципиальная схема включения дуговой сталеплавильной и ферросплавной печей. Назначение и характеристики оборудования печной подстанции. Устройство печного трансформатора. Требования к печному трансформатору. Элементы короткой сети.

## **Раздел 4. Устройство дуговых сталеплавильных печей.**

Тема 4.1. Основные технические характеристики дуговых сталеплавильных печей.

Размерный ряд, устройство и основные технические данные дуговых сталеплавильных печей. Устройство кожуха, днища и свода. Устройство рабочего окна, выпускного отверстия, сливного желоба.

Назначение футеровки дуговых сталеплавильных печей, условия службы и стойкость, характер, причины и механизм разрушения. Огнеупорные материалы. Пути повышения её стойкости. Организация холодных ремонтов. Водоохлаждаемые стеновые панели.

Тема 4.2. Электроды дуговых сталеплавильных печей.

Назначение электродов, сырье для их изготовления. Структура и физические свойства угольных и графитированных электродов. Графитированные электроды повышенного качества. Пути снижения удельного расхода электрода. Выбор диаметра электродов. Уплотнители электродов.

Тема 4.3. Конструктивные особенности механизмов дуговых сталеплавильных печей.

Механизм наклона печи. Конструктивные особенности. Устройство электрододержателя. Механизм зажима электродов. Конструктивные особенности. Механизм подъема и опускания электродов. Механизм подъема свода. Механизм поворота свода. Система опор печи на фундамент. Способы загрузки шихты, загрузочные устройства.

Тема 4.4. Конструктивные особенности современных высокоомощных дуговых сталеплавильных печей.

Конструктивные особенности печей с выпуском металла через днище, через эркерное устройство.

Конструктивные особенности двухванных и шахтных ДСП. Устройство печей с подовым электродом. Разновидности конструкций подовых электродов.

## **Раздел 5. Устройство рудовосстановительных печей**

Тема 5.1. Основные технические характеристики рудовосстановительных печей.

Характеристики рудовосстановительных печей по назначению, роду тока, мощности, количеству электродов, поперечному сечению ванны, конструкции колошника. Устройство рудовосстановительной печи типа РПЗ.

Устройство кожуха печи. Способы изготовления футеровки печи для выплавки различных сплавов.

Тема 5.2. Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных печей.

Устройство кожуха. Характеристика исходных материалов. Технологическая схема изготовления электродной массы. Формирование самообжигающихся электродов.

Тема 5.3. Конструкция электроконтактного узла и механического оборудования самообжигающихся электродов.

Контактные щеки. Конструктивные разновидности. Эксплуатация, охлаждение, стойкость щек. Устройство нажимного кольца. Нажимное устройство, конструктивные особенности. Узел герметизации, надежность работы.

Конструкция несущего цилиндра. Устройство для перемещения электродов. Конструктивные разновидности. Устройство для удержания и перепуска электродов. Конструктивные разновидности механизма перепуска электродов.

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1	Тема 1.1 Основные узлы доменной печи	2
	Тема 1.2. Футеровка и охлаждение доменных печей	2
	Тема 1.3. Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора	1
	Тема 1.4. Фурменное устройство и воздухонагреватели	2
	Тема 1.5. Загрузочное устройство доменной печи	1
2	Тема 2.1. Форма и размеры рабочего пространства конвертеров	2
	Тема 2.2. Основные конструктивные элементы конвертеров	2
	Тема 2.3. Футеровка конвертеров	1
	Тема 2.4. Устройства для подачи кислорода	1
	Тема 2.5. Конструкции газоотводящих трактов конвертеров	1
	Тема 2.6. Оборудование для подачи сыпучих материалов в конвертер	1
3	Тема 3.1. Классификация электрических печей	1
	Тема 3.2. Электрооборудование дуговых сталеплавильных и ферросплавных печей	1
4	Тема 4.1. Основные технические характеристики дуговых сталеплавильных печей	2
	Тема 4.2. Электроды дуговых сталеплавильных печей	1
	Тема 4.3. Конструктивные особенности механизмов дуговых сталеплавильных печей	2
	Тема 4.4. Конструктивные особенности современных высокоомощных дуговых сталеплавильных печей	2
5	Тема 5.1. Основные технические характеристики рудовосстановительных печей	2
	Тема 5.2. Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных печей	2
	Тема 5.3. Конструкция электроконтактного узла и механического оборудования самообжигающихся электродов	3
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
1	Расчет профиля доменной печи по различным методикам	2
1	Расчет футеровки доменной печи	1
1	Расчет производительности скипового и конвейерного подъемников. Анализ полученных результатов	1
2	Расчет основных размеров конвертера.	1
2	Выбор и обоснование конструкции и материалов футеровки конвертеров	1
2	Расчет параметров кислородной фурмы	1
2	Выбор и обоснование систем газоочистки кислородных конвертеров	1
3	Выбор мощности трансформатора. Расчет основных электрических параметров ДСП	1
3	Расчет элементов короткой сети ДСП	1
4	Расчет геометрических параметров ДСП	1
4	Тепловой расчет футеровки ДСП	1
5	Выбор мощности трансформатора и расчет основных электрических параметров рудовосстановительной печи	1
5	Расчет геометрических параметров рудовосстановительной печи типа РКЗ	1
5	Выбор и расчет элементов короткой сети рудовосстановительной печи	1
5	Тепловой расчет футеровки рудовосстановительной печи	1
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
-	<i>Не предусмотрено</i>	-
<b>ИТОГО</b>		<b>-</b>



## 8 Перечень тем курсовых работ

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ	Трудоемкость, академ. час.
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 2000 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха АО «ЕВРАЗ - ЗСМК».	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 3000 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха АО «ЕВРАЗ-ЗСМК».	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 5500 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха ПАО «Северсталь».	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 3200 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха ПАО «НЛМК».	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 5000 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог».	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 2000 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха ОАО «Уральская сталь»	36
1	Расчет и разработка конструктивных элементов доменной печи полезным объемом 1386 м <sup>3</sup> в условиях доменного цеха ПАО «Тулачермет».	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 160 т с верхней продувкой	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 400 т с верхней продувкой	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 160 т с донной продувкой	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 400 т с верхней продувкой	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 160 т с комбинированной продувкой	36
2	Расчет и разработка конструктивных элементов кислородного конвертера емкостью 400 т с комбинированной продувкой	36
4	Расчет и разработка конструктивных элементов дуговой сталеплавильной печи вместимостью 50 т	36
4	Расчет и разработка конструктивных элементов дуговой сталеплавильной печи вместимостью 100 т	36

4	Расчет и разработка конструктивных элементов дуговой сталеплавильной печи на постоянном токе вместимостью 50 т	36
4	Расчет и разработка конструктивных элементов дуговой сталеплавильной печи на постоянном токе вместимостью 100 т	36
5	Расчет и разработка конструктивных элементов рудотермической печи для выплавки сплава марки ФС65 производительностью 220 т/сут.	36
5	Расчет и разработка конструктивных элементов рудотермической печи для выплавки сплава марки ФС75 производительностью 60 т/сут.	36
5	Расчет и разработка конструктивных элементов рудотермической печи для выплавки хромистых сплавов производительностью 180 т/сут.	36
5	Расчет и разработка конструктивных элементов рудотермической печи для выплавки марганцевых сплавов производительностью 200 т/сут.	36

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	4
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе	4
	3 Подготовка к текущему контролю	4
2	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	4
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе	4
	3 Подготовка к текущему контролю	4
3	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	4
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе	4
	3 Подготовка к текущему контролю	4
4	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	4
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе	4
	3 Подготовка к текущему контролю	4
5	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	4
	2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе	4
	3 Подготовка к текущему контролю	4

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36
<b>ИТОГО</b>		<b>132</b>

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

### **а) основная литература:**

1 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 2002. – 768 с.

2 Кудрин, В. А. Металлургия стали : учебник для вузов / В. А. Кудрин. – Москва : Академкнига, 1989. – 559 с.

3 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.

4 Лукашкин, Н. Д. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов : учебное пособие для вузов / Н. Д. Лукашкин, Л. С. Кохан, А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 2003. – 456 с. : ил.

5 Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Роцин, А. В. Роцин. – Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2013. – 569 с.

### **б) дополнительная литература:**

1 Расчеты металлургических печей : справочное издание : в 2 т. Т. 2 / В. И. Губинский, В. И. Тимошпольский, И. П. Трусова [и др.] ; под ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. – Москва : Теплотехник, 2011. – 544 с. : ил.

2 Коротич, В. И. Металлургия черных металлов : учебник для вузов / В. И. Коротич, С. Г. Братчиков. – Москва : Металлургия, 1987. – 240 с. : ил.

3 Самохвалов, Г. В. Металлургические электропечи : учебное пособие для вузов / Г. В. Самохвалов, М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев. – Москва : Теплотехник, 2009. – 299 с. : ил.

4 Дюдкин, Д. А. Производство стали. Т.1 : Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 528 с. : ил.

**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), оснащенную учебной доской и компьютерной техникой, учебную аудиторию для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к се-ти «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:

д.т.н., профессор

(степень, звание, должность)

И.Д. Рожихина

(инициалы, фамилия)

к.т.н., доцент

(степень, звание, должность)

А.А. Уманский

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЧМ, протокол № 10 от «15» марта 2019 г.

И.о. зав. кафедрой МЧМ

наименование профильной  
кафедры

А.Н. Калиногорский

инициалы, фамилия

Старший методист  
методического отдела

## Приложение А

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины «Конструкции агрегатов**  
**черной металлургии»**  
наименование учебной дисциплины  
**по направлению подготовки (специальности)**  
**22.03.02 Металлургия**  
код и наименование направления подготовки (специальности)  
**(направленность (профиль) «Металлургия»)**  
**форма обучения – очная**

### **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 по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Компьютерная графика»;
- «Физика»;
- «Основы механики»;
- «Металлургия черных металлов».

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

- «Теория и технология производства ферросплавов»;
- «Оборудование и проектирование цехов черной металлургии»;
- «Объемно-планировочные решения металлургических цехов

черной металлургии».

### 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-11 – <u>готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.</u>	Знать: <u>конструкции агрегатов металлургических цехов.</u> Уметь: <u>выбирать конструкции агрегатов металлургических цехов для усовершенствования технологических процессов при производстве черных металлов.</u> Владеть: <u>теоретическими и практическими навыками для выявления необходимых конструкций агрегатов металлургических цехов.</u>
ПК-12 – <u>способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u>	Знать: <u>характеристики материалов, предназначенных для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u> Уметь: <u>выбирать материалы для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u> Владеть: <u>теоретическими и практическими знаниями и навыками по выбору материалов для конструкций агрегатов металлургических цехов с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</u>

### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 сем. / 3 курс</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	<b>32</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>60</b>	<b>60</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>

### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

#### **Раздел 1. Конструкция доменных печей.**

Тема 1.1. Основные узлы доменной печи.

Тема 1.2. Футеровка и охлаждение доменных печей.

Тема 1.3. Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора.

Тема 1.4. Фурменное устройство и воздухонагреватели.

Тема 1.5. Загрузочное устройство доменной печи.

## **Раздел 2. Конструкции конвертеров.**

Тема 2.1. Форма и размеры рабочего пространства конвертеров.

Тема 2.2. Основные конструктивные элементы конвертеров.

Тема 2.3. Футеровка конвертеров.

Тема 2.4. Устройства для подачи кислорода.

Тема 2.5. Конструкции газоотводящих трактов конвертеров.

Тема 2.6. Оборудование для подачи сыпучих материалов в конвертер.

## **Раздел 3. Эволюция в развитии дуговых печей.**

Тема 3.1. Классификация электрических печей.

Тема 3.2. Электрооборудование дуговых сталеплавильных и ферросплавных печей.

## **Раздел 4. Устройство дуговых сталеплавильных печей.**

Тема 4.1. Основные технические характеристики дуговых сталеплавильных печей.

Тема 4.2. Электроды дуговых сталеплавильных печей.

Тема 4.3. Конструктивные особенности механизмов дуговых сталеплавильных печей.

Тема 4.4. Конструктивные особенности современных высокоомощных дуговых сталеплавильных печей.

## **Раздел 5. Устройство рудовосстановительных печей**

Тема 5.1. Основные технические характеристики рудовосстановительных печей.

Тема 5.2. Самообжигающиеся электроды рудовосстановительных печей.

Тема 5.3. Конструкция электроконтактного узла и механического оборудования самообжигающихся электродов.

## **6 Составитель:**

Д.т.н., профессор И.Д. Рожихина.

К.т.н., доцент А.А. Уманский.