Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции агрегатов аглодоменного производства

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:11:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выработка профессиональных навыков в области конструкций агрегатов аглодоменного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися знаний о конструкциях современных агрегатов аглодоменного производства;

– выработка навыков для обоснованного выбора рациональных вариантов конструкций агрегатов аглодоменного производства.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору 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:

– Оборудование фабрик по производству окатышей.

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

– Эксплуатация доменных печей;

– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;

– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: принципы работы оборудования производственных цехов металлургического производства . – уметь: определять

	металлургической отрасли		требования к оборудованию производственных цехов металлургического производства и оценивать его соответствие этим требованиям. – владеть: навыками оценки соответствия оборудования производственных цехов металлургического производства предъявляемым требованиям.
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: принципы подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства. – уметь: подбирать соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства. – владеть: навыками подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических

		цехов	цехов. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов. – владеть: навыками использования современных технико-экономических требований к технологическому оборудованию металлургических цехов.

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		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***48***	*48*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 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 доменной печи, 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);

Раздел 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);

Раздел 3 Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора. Фурменное устройство и воздухонагреватели (Летки для выпуска козлового чугуна. Способы нагрева и подачи дутья в печь. Схема комплекса воздухонагревателей доменной печи и газовоздухопотоков. 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);

Раздел 4 Загрузочное устройство доменной печи. (Требования к загрузочному устройству. Виды загрузочных устройств. Техническая характеристика засыпных аппаратов. Распределители шихты. Устройства для измерения уровня засыпи).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	Основные узлы доменной печи	8	
Раздел 2.	Футеровка и охлаждение доменных печей	10	
Раздел 3.	Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора. Фурменное устройство и воздухонагреватели	20	
Раздел 4.	Загрузочное устройство доменной печи.	10	
Итого:		**48**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Профиль и конструкция доменной печи.	8	
Раздел 2.	Устройство огнеупорной кладки доменных печей. Конструкция холодильников и системы охлаждения доменной печи.	10	
Раздел 3.	Конструкция отдельных элементов доменной печи.	20	
Раздел 4.	Загрузочные устройства доменной печи	10	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1;	Проект доменной печи	54	

Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	полезным объемом 2000 м3 в условиях доменного цеха АО «ЕВРАЗ - ЗСМК» Проект доменной печи полезным объемом 3000 м3 в условиях доменного цеха АО «ЕВРАЗ-ЗСМК» Проект доменной печи полезным объемом 5500 м3 в условиях доменного цеха ПАО «Северсталь» Проект доменной печи полезным объемом 3200 м3 в условиях доменного цеха ПАО «НЛМК» Проект доменной печи полезным объемом 5000 м3 в условиях доменного цеха ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» Проект доменной печи полезным объемом 2000 м3 в условиях доменного цеха ОАО «Уральская сталь» Проект доменной печи полезным объемом 1386 м3 в условиях доменного цеха ПАО «Тулачермет»		
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		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.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к	10	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**120**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ивлев, С. А. Металлургические технологии : металлургия чёрных металлов : практикум / Ивлев С. А. - Москва : МИСиС, 2017. - 45 с. - ISBN 978-5-906846-57-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846570.html (дата обращения: 24.05.2023);

2 Беляев, С. В. Основы металлургического и литейного производства : учебное пособие / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 206 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-24740-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html (дата обращения: 24.05.2023);

3 Лялюк, В. П. Моделирование процессов доменной плавки : монография / Лялюк В. П. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0400-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904006.html (дата обращения: 24.05.2023);

4 Совершенствование технологии производства окатышей и нового железорудного сырья для современной доменной плавки. В 2 т. Т. 1. Теория, технология и оборудование подготовки шихт и их окомкования в производстве окатышей / Ф.М. Журавлев, В.П. Лялюк,

Н.И. Ступник и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904556.html (дата обращения: 24.05.2023);

5 Лялюк, В. П. Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля : монография / Лялюк В. П. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 260 с. - ISBN 978-5-9729-0378-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903788.html (дата обращения: 24.05.2023).

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

9 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:

– Adobe Acrobat Reader;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

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), оснащенную учебной доской;
- 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 Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов);

профессор Уманский Александр Александрович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Конструкции агрегатов аглодоменного производства»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выработка профессиональных навыков в области конструкций агрегатов аглодоменного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися знаний о конструкциях современных агрегатов аглодоменного производства;
– выработка навыков для обоснованного выбора рациональных вариантов конструкций агрегатов аглодоменного производства.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору 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:

– Оборудование фабрик по производству окатышей.

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

– Эксплуатация доменных печей;
– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты

(группы) ПК	ПК	достижения ПК	обучения
	ПК-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: принципы работы оборудования производственных цехов металлургического производства . – уметь: определять требования к оборудованию производственных цехов металлургического производства и оценивать его соответствие этим требованиям. – владеть: навыками оценки соответствия оборудования производственных цехов металлургического производства предъявляемым требованиям.
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: принципы подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства. – уметь: подбирать соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства. – владеть: навыками подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции

			металлургического производства.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов. – владеть: навыками использования современных технико-экономических требований к технологическому оборудованию металлургических цехов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 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 доменной печи, 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);

Раздел 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);

Раздел 3 Конструкция и оборудование леток для чугуна и шлака, фурменного прибора. Фурменное устройство и воздухонагреватели (Летки для выпуска козлового чугуна. Способы нагрева и подачи дутья в печь. Схема комплекса воздухонагревателей доменной печи и газовоздухопотоков. 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);

Раздел 4 Загрузочное устройство доменной печи. (Требования к загрузочному устройству. Виды загрузочных устройств. Техническая характеристика засыпных аппаратов. Распределители шихты. Устройства для измерения уровня засыпи).

6 Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов);

профессор Уманский Александр Александрович (кафедра металлургии черных металлов).