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

Эксплуатация доменных печей

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 00:52:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающегося комплекса знаний о конструкции и оборудовании доменной печи, ее вспомогательного оборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение конструктивного оформления основного технологического агрегата в доменном цехе - доменной печи, анализ вопросов взаимосвязи доменной печи с системами шихтоподачи, с устройствами по подаче и нагреву дутья, очистке доменного газа. Формирование понимания обеспечения надежной работы доменного цеха для получения высоких технико-экономических показателей доменной плавки.

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:

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Оборудование фабрик по производству окатышей;
– Инженерная и компьютерная графика;
– Основы технологии производства продукции (оказания услуг).

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

– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Перспективные направления развития металлургии чугуна.

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 металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: устройство доменной печи и вспомогательного оборудования. – уметь: выполнять расчеты параметров работы основного оборудования;. – владеть: технологией проектирования металлургического оборудования.
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: показания КИП и визуальные признаки, характеризующие нормальный ход доменной плавки. – уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование доменных цехов. – владеть: основными методиками расчета основного оборудования доменных цехов.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: технологические нормы при проектировании и эксплуатации доменных печей;. – уметь: выбирать мероприятия, направленные на повышение эксплуатационной надежности оборудования и увеличения сроков его службы. – владеть: методиками оценки эффективности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.

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*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***114***	*114*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Конструкция доменной печи (Краткое описание конструктивных особенностей доменных печей);

Раздел 2 Основные режимы доменной плавки (Режимы загрузки доменной печи. Влияние уровня засыпи, величины подачи, системы загрузки на распределение рудной нагрузки и газораспределение по сечению доменной печи. Дутьевой и газодинамический режимы доменной плавки. Основные параметры, характеризующие дутьевой режим плавки.);

Раздел 3 Эксплуатация доменной печи при «нормальной» работе (Описание работы доменной печи);

Раздел 4 Эксплуатация доменной печи при отклонения работы (Алгоритм действий при обнаружении отклонений от "нормального" хода печи).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Конструкция доменной печи: профиль, металлоконструкции, фундамент ДП . Профиль доменной печи. Основные размеры профиля. История развития профилей. Направления в развитии профилей современных доменных печей. Взаимосвязь элементов профиля с процессами, протекающими в печи. Методы расчета профиля доменных печей. Основные тенденции развития профиля доменных печей большого объема. Фундамент доменной печи. Назначение фундамента и требования, предъявляемые к нему. Конструктивные решения опоры фундамента. Контроль службы фундамента. Кожух доменной печи. Нагрузки, воспринимаемые кожухом. Опорные колоны, их конструкция и количество. Мараторное (опорное) кольцо. Типы несущих конструкций по способу передачи массы колошникового устройства и кладки шахты на фундамент. Самонесущий кожух доменной печи. Огнеупорная кладка	8	

	доменной печи. Назначение огнеупорной кладки. Факторы, влияющие на стойкость футеровки в различных частях доменной печи. Требования, предъявляемые к огнеупорной кладке. Огнеупорные материалы, используемые для футеровки доменных печей. Составы и применение огнеупорных паст, масс и растворов. Допустимая толщина швов кладки. Теплоизоляционные огнеупоры, применяемые при сооружении доменных печей		
Раздел 2.	Основные режимы доменной плавки. Режим загрузки доменной печи. Влияние уровня засыпи, величины подачи, системы загрузки на распределение рудной нагрузки и газораспределение по сечению доменной печи. Дутьевой и газодинамический режимы доменной плавки. Основные параметры, характеризующие дутьевой режим плавки. Шлаковый режим доменной плавки. Параметры, характеризующие шлаковый режим плавки. Технология выплавки чугуна с применением комбинированного дутья.	8	
Раздел 3.	Эксплуатация доменной печи при «нормальной» работе. Подготовка печи и ее оборудования к задувке. Понятие - «нормальная» работа печи. Причины отклонения работы до-менной печи от ровного	8	

	хода. Способы наблюдения за ходом доменной плавки. Наблюдение за работой печи с помощью контрольно-измерительных приборов (КИП). Деление КИП по группам. Важнейшие параметры, регистрируемые с помощью КИП в доменном производстве. Параметры, характеризующие тепло-вое состояние плавки, сход шихтовых материалов и устойчивость распределения газового потока по сечению доменной печи. Показания КИП и визуальные признаки плавки при нормальном протекании технологического режима.		
Раздел 4.	Эксплуатация доменной печи при отклонениях работы. Нарушение устойчивости газового потока в доменной печи. Нарушение теплового режима доменной плавки. Нарушение ровного схода шихты в доменной печи. Другие виды отклонений от нормального течения доменной плавки. Остановка печи, ремонты и выдувка доменной печи	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Расчет профиля современных доменных печей	4	
Раздел 2.	Аналитический расчет удельного расхода кокса и удельной производительности	4	

	доменной печи		
Раздел 3.	Определение основных показателей интенсивности хода доменных печей	4	
Раздел 4.	Расчет показателей процесса горения углерода кокса при различном содержании кислорода в дутье.	4	
Итого:		**16**	**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**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию;	34	

	3. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	32	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**132**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Основы металлургического производства : учебник для вузов / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев [и др.]. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 616 с. – ISBN 978-5-507-45395-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/267362 (дата обращения: 10.04.2023);

2 Свойства чугунов : учебное пособие для вузов : В 2 ч. Ч.2 : Механические свойства / СибГИУ. – Новокузнецк, 2002. – 135 с. : ил.;

3 Долинский, В. А. Теория и технология доменного процесса : учебно-методические материалы по выполнению курсовой работы по курсу "Металлургия чугуна" для студентов дневного и заочного обучения / В.А. Долинский ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 1998. – 91 с. : ил.;

4 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2002. - 768 с. : ил. - ISBN 5946280627.

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 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: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

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

8 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;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

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 практических занятий, оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий лабораторных работ, оснащенную лабораторным оборудованием для окомкования, брикетирования, проведения высокотемпературных исследований, ауд. 216М, БТЛ;
- 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 Романенко Юлия Евгеньевна (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Эксплуатация доменных печей»

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:

– формирование у обучающегося комплекса знаний о конструкции и оборудовании доменной печи, ее вспомогательного оборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение конструктивного оформления основного технологического агрегата в доменном цехе - доменной печи, анализ вопросов взаимосвязи доменной печи с системами шихтоподачи, с устройствами по подаче и нагреву дутья, очистке доменного газа. Формирование понимания обеспечения надежной работы доменного цеха для получения высоких технико-экономических показателей доменной плавки.

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:

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Оборудование фабрик по производству окатышей;
– Инженерная и компьютерная графика;
– Основы технологии производства продукции (оказания услуг).

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

– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Перспективные направления развития металлургии чугуна.

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 металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: устройство доменной печи и вспомогательного оборудования. – уметь: выполнять расчеты параметров работы основного оборудования;. – владеть: технологией проектирования металлургического оборудования.
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: показания КИП и визуальные признаки, характеризующие нормальный ход доменной плавки. – уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование доменных цехов. – владеть: основными методиками расчета основного оборудования доменных цехов.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: технологические нормы при проектировании и эксплуатации доменных печей;. – уметь: выбирать мероприятия, направленные на повышение эксплуатационной надежности оборудования и

			увеличения сроков его службы. – владеть: методиками оценки эффективности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*7 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***114***	*114*
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 Конструкция доменной печи (Краткое описание конструктивных особенностей доменных печей);

Раздел 2 Основные режимы доменной плавки (Режимы загрузки доменной печи. Влияние уровня засыпи, величины подачи, системы загрузки на распределение рудной нагрузки и газораспределение по сечению доменной печи. Дутьевой и газодинамический режимы доменной плавки. Основные параметры, характеризующие дутьевой режим плавки.);

Раздел 3 Эксплуатация доменной печи при «нормальной» работе (Описание работы доменной печи);

Раздел 4 Эксплуатация доменной печи при отклонения работы (Алгоритм действий при обнаружении отклонений от "нормального" хода печи).

6 Составитель(и):

доцент Романенко Юлия Евгеньевна (кафедра металлургии черных металлов).