Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективные направления развития металлургии чугуна

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 00:30:07 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся системы теоретических знаний о современном состоянии и перспективах развития технологических разработок и технического обеспечения процессов производства чугуна.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся знаний о современном состоянии технологических процессов производства чугуна и перспективах их дальнейшего развития;;
– Формирование представления о назначении, устройстве, принципах действия и технико-экономической эффективности применяемых в доменном производстве инновационных машин и агрегатов.

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;
– Эксплуатация доменных печей;
– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;
– Оборудование фабрик по производству окатышей;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Основы экономической культуры и финансовой грамотности;
– Экономическое обоснование технических решений;
– Физика;
– Химия;
– Материаловедение;
– Теплотехника;
– Основы менеджмента металлургического производства;
– Роботизированные технологические комплексы в черной металлургии;
– Логистика на предприятиях черной металлургии;
– Термодинамика и кинетика металлургических процессов;
– Основы производства и обработки металлов;
– Огнеупоры для металлургического производства;

– Экологические аспекты металлургического производства;
– Цифровая аналитика;
– Системы автоматизированного проектирования;
– Цифровизация производственных процессов в металлургии.

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

– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– 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-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов	ПК-1.1 Анализирует технологические процессы черной металлургии	– знать: основы технологических процессов черной металлургии;. – уметь: анализировать технологические процессы черной металлургии;. – владеть: навыками оценки эффективности технологических процессов черной металлургии..
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: современные технологические варианты получения готовой продукции металлургического производства;. – уметь: определять рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства;.

			– владеть: навыками критического анализа и оценки эффективности технологических вариантов получения готовой продукции металлургического производства..
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований	– знать: современные технико-экономические требования к технологическим процессам черной металлургии;. – уметь: разрабатывать технологические процессы черной металлургии;. – владеть: навыками применения технико-экономического анализа при разработке технологических процессов черной металлургии..

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), 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***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
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.*		***0***	*0*

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.*	***31***	*31*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Современное состояние и перспективы развития доменного процесса. (Шихтовые материалы и предъявляемые к ним требования. Конструктивные особенности агрегатов и технологические варианты производства чугуна. Влияние фракционного состава железорудной шихты на расход кокса. Влияние доли агломерата и окатышей в шихте на расход кокса. Влияние давления в доменной печи на ее производительность. Перспективные для модернизации агрегаты и участки доменного цеха. Система газоочистки доменных газов. Системы грануляции доменного шлака. Структурная и технологическая схемы производства чугуна.);

Раздел 2 Инновационные технологические способы интенсификации доменного процесса. (Направления совершенствования подготовки и улучшение качества шихтовых материалов. Оптимизация конструкции доменной печи. Обеспечение рационального распределения материалов на колошнике доменной печи. Современные информационные процессы управления ходом доменной плавки. Высокотемпературный нагрев дутья. Обогащение дутья кислородом или природным газом. Вдувание в горн углеводородсодержащих добавок. Способы повышения давления газов в рабочем пространстве доменной печи.);

Раздел 3 Инновационное оборудование для доменных печей. (Загрузочные устройства. Воздухонагреватели. Гидропривод машин доменного производства.);

Раздел 4 Альтернативные технологии производства чугуна. (Процессы производства железа прямого восстановления. Производство железа прямого восстановления в шахтных печах. Производство железа в периодически действующих ретортах. Производство железа на движущейся колосниковой решетке. Производство железа во вращающихся трубчатых печах. Производство железа в реакторах кипящего слоя. Химико-термический способ получения железа).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Современное состояние и перспективы развития доменного процесса.	8	
Раздел 2.	Инновационные технологические способы интенсификации доменного процесса.	10	
Раздел 3.	Инновационное оборудование для доменных печей.	8	
Раздел 4.	Альтернативные технологии производства чугуна.	6	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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. Выполнение домашнего	8	

	задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Прохождение тестирования.	7	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев ; Московский государственный вечерний металлургический институт. – Москва, 2005. – 417 с. : ил.;

2 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. – (Учебники для вузов).;

3 Металлургия чугуна : учебник для вузов / Е.Ф. Вегман, Б.Н. Жеребин, А.Н. Похвиснев [и др.] ; под ред. Ю.С. Юсфина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академкнига, 2004. – 774 с. : ил. – (Учебник для вузов).;

4 Долинский, В. А. Основы проектирования доменных цехов : учебное пособие для вузов / Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2005. – 171 с. : ил.;

5 Дюдкин, Д.А. Производство стали. Т.2 : Внепечная обработка жидкого чугуна / Д.А. Дюдкин, В.В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 400 с. : ил.;

6 Процесс Ромелт / В.А. Роменец, В.С. Валавин, А.Б. Усачев [и др.] ; под ред. В.А. Роменца. – Москва : Руда и металлы, 2005. – 399 с. : ил. – (Металлургия и материаловедение XXI века).;

7 Кудояров, М. С. Футеровка технологических агрегатов доменного цеха : учебное пособие для вузов / М. С. Кудояров, А. К. Соловьев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2001. – 72 с.;

8 Тимофеева, А. С. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья : учебное пособие для вузов / А. С. Тимофеева, Т. В. Никитченко, Е. С. Тимофеев. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 303 с. : ил.

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:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– 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 (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 Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Перспективные направления развития металлургии чугуна»

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 обучающихся системы теоретических знаний о современном состоянии и перспективах развития технологических разработок и технического обеспечения процессов производства чугуна.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся знаний о современном состоянии технологических процессов производства чугуна и перспективах их дальнейшего развития;;
– Формирование представления о назначении, устройстве, принципах действия и технико-экономической эффективности применяемых в доменном производстве инновационных машин и агрегатов.

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;
– Эксплуатация доменных печей;
– Конструкции агрегатов аглодоменного производства;
– Оборудование фабрик по производству окатышей;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Основы экономической культуры и финансовой грамотности;
– Экономическое обоснование технических решений;
– Физика;

– Химия;
– Материаловедение;
– Теплотехника;
– Основы менеджмента металлургического производства;
– Роботизированные технологические комплексы в черной металлургии;
– Логистика на предприятиях черной металлургии;
– Термодинамика и кинетика металлургических процессов;
– Основы производства и обработки металлов;
– Огнеупоры для металлургического производства;
– Экологические аспекты металлургического производства;
– Цифровая аналитика;
– Системы автоматизированного проектирования;
– Цифровизация производственных процессов в металлургии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:
– Объемно-планировочные решения цехов аглодоменного производства;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– 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-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов	ПК-1.1 Анализирует технологические процессы черной металлургии	– знать: основы технологических процессов черной металлургии;. – уметь: анализировать технологические процессы черной металлургии;. – владеть: навыками оценки эффективности технологических процессов черной металлургии..
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой	– знать: современные технологические варианты получения готовой продукции

		продукции металлургического производства	металлургического производства;. – уметь: определять рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства;. – владеть: навыками критического анализа и оценки эффективности технологических вариантов получения готовой продукции металлургического производства..
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований	– знать: современные технико-экономические требования к технологическим процессам черной металлургии;. – уметь: разрабатывать технологические процессы черной металлургии;. – владеть: навыками применения технико-экономического анализа при разработке технологических процессов черной металлургии..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
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.*		***0***	*0*
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.*	***31***	*31*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Современное состояние и перспективы развития доменного процесса. (Шихтовые материалы и предъявляемые к ним требования. Конструктивные особенности агрегатов и технологические варианты производства чугуна. Влияние фракционного состава железорудной шихты на расход кокса. Влияние доли агломерата и окатышей в шихте на расход кокса. Влияние давления в доменной печи на ее производительность. Перспективные для модернизации агрегаты и участки доменного цеха. Система газоочистки доменных газов. Системы грануляции доменного шлака. Структурная и технологическая схемы производства чугуна.);

Раздел 2 Инновационные технологические способы интенсификации доменного процесса. (Направления совершенствования подготовки и улучшение качества шихтовых материалов. Оптимизация конструкции доменной печи. Обеспечение рационального распределения материалов на колошнике доменной печи. Современные информационные процессы управления ходом доменной плавки. Высокотемпературный нагрев дутья. Обогащение дутья кислородом или природным газом. Вдувание в горн углеводородсодержащих добавок. Способы повышения давления газов в рабочем пространстве доменной печи.);

Раздел 3 Инновационное оборудование для доменных печей. (Загрузочные устройства. Воздухонагреватели. Гидропривод машин доменного производства.);

Раздел 4 Альтернативные технологии производства чугуна. (Процессы производства железа прямого восстановления. Производство железа прямого восстановления в шахтных печах. Производство железа в периодически действующих ретортах. Производство железа на движущейся колосниковой решетке. Производство железа во вращающихся трубчатых печах. Производство железа в реакторах кипящего слоя. Химико-термический способ получения железа).

6 Составитель(и):

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).