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

Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов

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 00:57:28 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование у обучающихся знаний о процессах производства и технологических особенностях применения для производства стали альтернативных шихтовых материалов, позволяющих снизить "углеродный след" и улучшить экологические и технико-экономические показатели металлургического предприятия.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся базовых теоретических знаний о физико-химических процессах, закономерностях и методах прямого получения железа;;
– формирование у обучающихся знаний о процессах, обеспечивающих снижение себестоимости производства металлопродукции за счет замены традиционных шихтовых материалов альтернативными видами сырья;;
– Формирование у обучающихся базовых понятий о технологических особенностях производства стали в различных металлургических агрегатах при использовании альтернативных шихтовых материалов.

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;
– Зеленая повестка и ESG;
– Экологические аспекты металлургического производства.

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

– Перспективные направления развития металлургии чугуна;
– 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: основные технологические процессы черной металлургии;. – уметь: выполнять анализ эффективности технологических процессов черной металлургии;. – владеть: навыками критического анализа технологических процессов черной металлургии..
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: современные технологии производства металлопродукции;. – уметь: определять рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства;. – владеть: навыками критического анализа 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 получения готовой продукции металлургического производства;. – владеть: навыками анализа и разработки

			технологических процессов получения готовой продукции металлургического производства..

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, проблемы и перспективные направления развития производства железосодержащих материалов. (Общее представление о целях и задачах курса. Описание предпосылок к разработке технологий прямого восстановления железа.);

Раздел 2 Физико-химические основы процессов восстановления железа. Использование газообразных восстановителей. (Описание фундаментальных закономерностей процессов твердофазного

восстановления. Описание технологических решений, направленных на прямое получение железа.);

Раздел 3 Применение альтернативных энергоносителей при выплавке стали. (Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи с жидким остатком. Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи с использованием жидкого чугуна. Окисление части железа шихты газообразным кислородом для увеличения прихода тепла. Окисление газообразным кислородом дополнительно вводимых углеродсодержащих материалов. Окисление углерода в потоке кислорода.);

Раздел 4 Технологические особенности выплавки стали при применении альтернативных железосодержащих материалов. (Композиционный шихтовый материал. Металлизованное сырье. Применение чугуна в электроплавке. Применение железосодержащих брикетов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Современное состояние, проблемы и перспективные направления развития производства железосодержащих материалов.	8	
Раздел 2.	Физико-химические основы процессов восстановления железа. Использование газообразных восстановителей.	8	
Раздел 3.	Применение альтернативных энергоносителей при выплавке стали.	8	
Раздел 4.	Технологические особенности выплавки стали при применении альтернативных железосодержащих материалов.	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

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

дисциплины	занятий (семинаров)	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. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	7	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Симонян, Л.М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебно-методическое пособие / Симонян Л.М., Косырев К.Л., Кочетов А.И. – Москва : МИСиС, 2011. – 92 с. – ISBN 978-5-87623-408-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234087.html (дата обращения: 20.02.2023);

2 Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия : учебно-методическое пособие. – Москва : МИСиС, 2001. – 87 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_224.html (дата обращения: 20.02.2023);

3 Шульц, Л.А. Энерго-экологический анализ эффективности металлургических процессов : учебное пособие. – Москва : МИСиС, 2014. – 267 с. – ISBN 978-5-87623-765-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237651.html (дата обращения: 20.02.2023);

4 Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия : учебно-методическое пособие / Симонян Л.М., Кочетов А.И. – Москва : МИСиС, 2005. – 130 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_223.html (дата обращения: 20.02.2023);

5 Симонян, Л.М. Технико-экологические аспекты плавки в ДСП : учебное пособие / Симонян Л.М., Сёмин А.Е. – Москва : МИСиС, 2011. – 155 с. – ISBN 978-5-87623-430-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234308.html (дата обращения: 20.02.2023);

6 Симонян, Л.М. Рациональное природопользование : учебно-методическое пособие. – Москва : МИСиС, 2001. – 90 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_221.html (дата обращения: 20.02.2023);

7 Бигеев, В.А. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие / Бигеев В.А., Столяров А.М., Валиахметов .Х. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 320 с. – ISBN 978-5-9729-0493-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904938.html (дата обращения: 20.02.2023);

8 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: 20.02.2023);

9 Бигеев, А.М. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали : учебник для вузов / А.М. Бигеев, В.А. Бигеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Магнитогорск : МГТУ, 2000. – 543 с.

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 «Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов»

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 знаний о процессах производства и технологических особенностях применения для производства стали альтернативных шихтовых материалов, позволяющих снизить "углеродный след" и улучшить экологические и технико-экономические показатели металлургического предприятия.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся базовых теоретических знаний о физико-химических процессах, закономерностях и методах прямого получения железа;;
– формирование у обучающихся знаний о процессах, обеспечивающих снижение себестоимости производства металлопродукции за счет замены традиционных шихтовых материалов альтернативными видами сырья;;
– Формирование у обучающихся базовых понятий о технологических особенностях производства стали в различных металлургических агрегатах при использовании альтернативных шихтовых материалов.

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;
– Зеленая повестка и ESG;
– Экологические аспекты металлургического производства.

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

– Перспективные направления развития металлургии чугуна;
– 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: основные технологические процессы черной металлургии;. – уметь: выполнять анализ эффективности технологических процессов черной металлургии;. – владеть: навыками критического анализа технологических процессов черной металлургии..
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: современные технологии производства металлопродукции;. – уметь: определять рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства;. – владеть: навыками критического анализа технологических вариантов получения готовой продукции металлургического производства..
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе	– знать: современные технико-экономические требования к технологическим

		современных технико-экономических требований	процессам черной металлургии;. – уметь: разрабатывать получения готовой продукции металлургического производства;. – владеть: навыками анализа и разработки технологических процессов получения готовой продукции металлургического производства..

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, проблемы и перспективные направления развития производства железосодержащих материалов. (Общее представление о целях и задачах курса. Описание предпосылок к разработке технологий прямого восстановления железа.);

Раздел 2 Физико-химические основы процессов восстановления железа. Использование газообразных восстановителей. (Описание фундаментальных закономерностей процессов твердофазного восстановления. Описание технологических решений, направленных на прямое получение железа.);

Раздел 3 Применение альтернативных энергоносителей при выплавке стали. (Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи с

жидким остатком. Выплавка стали в дуговой сталеплавильной печи с использованием жидкого чугуна. Окисление части железа шихты газообразным кислородом для увеличения прихода тепла. Окисление газообразным кислородом дополнительно вводимых углеродсодержащих материалов. Окисление углерода в потоке кислорода.);

Раздел 4 Технологические особенности выплавки стали при применении альтернативных железосодержащих материалов. (Композиционный шихтовый материал. Металлизованное сырье. Применение чугуна в электроплавке. Применение железосодержащих брикетов.).

6 Составитель(и):

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