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

Внепечная обработка стали

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 27946c1b8288d03f84fbc094e61d5e3318d716cd
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 6 марта 2023 г. по 29 мая 2024 г.
Дата и время: 20-03-2024 20:11:56 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Получение обучающимися теоретической подготовки в области физико-химических основ процессов внепечной обработки стали;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о теории и практике современного технологического процесса внепечной обработки стали.

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:

– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали.

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

– Разливка стали;
– Конструкции агрегатов сталеплавильного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов сталеплавильного производства.

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	ПК-1.1 Анализирует технологические процессы черной металлургии	– знать: теоретические основы процессов внепечной обработки стали . – уметь: определять основные условия выполнения технологических процессов ковшевой металлургии.

	металлов	ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: Варианты технологических процессов обработки стали в ковше. – уметь: выбирать наиболее рациональную технологию внепечной обработки стали.
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований	– знать: основы проектирования процессов внепечной обработки стали . – уметь: использовать теоретические знания для совершенствования технологических процессов обработки металла в ковше .

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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
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.*	***82***	*82*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Цели, задачи и способы внепечной обработки стали. Обработка стали при атмосферном давлении (Тема 1.1. Подготовка плавки к внепечной обработке
Тема 1.2. Продувка расплава инертным газом
Тема 1.3. Обработка стали шлакообразующими смесями и порошкообразными материалами);

Раздел 2 Вакуумная обработка стали (Тема 2.1. Теоретические основы вакуумирования
Тема 2.2. Вакуумирование в ковше
Тема 2.3. Вакуумирование в струе
Тема 2.4. Порционное вакуумирование
Тема 2.5. Циркуляционное вакуумирование
Тема 2.6. Окислительное вакуумирование);

Раздел 3 Комбинированные способы внепечной обработки стали (Тема 3.1 Агрегаты для внепечной обработки
Тема 3.2 Технологические схемы обработки).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Цели, задачи и способы внепечной обработки стали. Обработка стали при атмосферном давлении	12	
Раздел 2.	Вакуумная обработка стали	12	
Раздел 3.	Комбинированные способы внепечной обработки стали	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.	Продувка металла нейтральными газами в сталеразливочном ковше. Расчет дегазации металла при различных вариантах процесса	6	
Раздел 1.	Обработка металла рафинировочными шлаками в сталеразливочном ковше. Расчет технологических параметров процесса	8	
Раздел 2.	Вакуумные установки порционного типа. Расчет размеров вакуумной камеры	6	
Раздел 2.	Вакуумные установки циркуляционного типа. Расчет размеров вакуумной камеры	6	
Раздел 3.	Нагрев металла на агрегате ковш-печь. Расчет мощности трансформатора и продолжительности процесса	6	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Отработка практических навыков управления внепечной обработкой стали	16	
Итого:		**16**	**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. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	22	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**100**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лузгин, В. П. Металлургия стали. Внепечная обработка стали : учебное пособие / В. П. Лузгин, С. В. Казаков. – Москва : МИСиС, 2003. – 47 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_163.html (дата обращения: 18.03.2024);

2 Шайнович, О. И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : курс лекций / О. И. Шайнович. – Москва : МИСиС, 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-87623-502-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235022.html (дата обращения: 18.03.2024);

3 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.;

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

5 Меркер, Э. Э. Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь : учебное пособие для вузов / Э. Э. Меркер, Д. А. Харламов, А. И. Кочетов. – 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2007. – 223 с. – ISBN 9785941781164.;

6 .

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:

– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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);
- 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.
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Чернышева Наталья Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Внепечная обработка стали»

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:

– Получение обучающимися теоретической подготовки в области физико-химических основ процессов внепечной обработки стали;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о теории и практике современного технологического процесса внепечной обработки стали.

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:

– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали.

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

– Разливка стали;
– Конструкции агрегатов сталеплавильного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов сталеплавильного производства.

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: теоретические основы процессов внепечной обработки стали . – уметь: определять основные условия выполнения технологических процессов ковшевой металлургии.
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: Варианты технологических процессов обработки стали в ковше. – уметь: выбирать наиболее рациональную технологию внепечной обработки стали.
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований	– знать: основы проектирования процессов внепечной обработки стали . – уметь: использовать теоретические знания для совершенствования технологических процессов обработки металла в ковше .

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.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
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.*		***82***	*82*
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 Цели, задачи и способы внепечной обработки стали. Обработка стали при атмосферном давлении (Тема 1.1. Подготовка плавки к внепечной обработке
Тема 1.2. Продувка расплава инертным газом
Тема 1.3. Обработка стали шлакообразующими смесями и порошкообразными материалами);

Раздел 2 Вакуумная обработка стали (Тема 2.1. Теоретические основы вакуумирования
Тема 2.2. Вакуумирование в ковше
Тема 2.3. Вакуумирование в струе
Тема 2.4. Порционное вакуумирование
Тема 2.5. Циркуляционное вакуумирование
Тема 2.6. Окислительное вакуумирование);

Раздел 3 Комбинированные способы внепечной обработки стали (Тема 3.1 Агрегаты для внепечной обработки
Тема 3.2 Технологические схемы обработки).

6 Составитель(и):

доцент Чернышева Наталья Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).