

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе -
первый проректор

_____ И.В. Зоря

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Внепечная обработка стали

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия+»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Получение обучающимися достаточной 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:

- Теория и технология производства стали;
- Теория и технология производства чугуна.

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

- Разливка и непрерывная разливка стали;
- Спецметаллургия.

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 производственных заданий для металлургии черных и цветных металлов	ПК-1.1 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	–знать: современные способы внепечной обработки стали. –уметь: использовать фундаментальные знания для совершенствования технологических способов обработки металла в ковше и выполнению производ-

		<p>ственных заданий . –владеть: навыками критического анализа существующих технологических вариантов внепечной обработки стали и определять объекты для улучшения.</p>
--	--	---

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
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	18	
Раздел 3.	Комбинированные способы внепечной обработки стали	6	
Итого:		36	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	12	
Раздел 2.	Вакуумные установки порционного типа. Расчет разме-	6	

	ров вакуумной камеры		
Раздел 2.	Вакуумные установки циркуляционного типа. Расчет размеров вакуумной камеры	8	
Раздел 3.	Нагрев металла на агрегате ковш-печь. Расчет мощности трансформатора и продолжительности процесса	4	
Итого:		36	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
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 задания; 2.Изучение лекционного материала; 3.Подготовка к практическому занятию; 4.Подготовка к текущему контролю; 5.Подготовка реферата.	40	
Раздел 2.	1.Изучение лекционного материала; 2.Подготовка к практическому занятию; 3.Подготовка к текущему кон-	34	

	тролю; 4.Подготовка реферата.		
Раздел 3.	1.Изучение лекционного материала; 2.Подготовка к практическому занятию; 3.Подготовка к текущему контролю; 4.Подготовка реферата.	34	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		144	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1Лузгин, В. П. Металлургия стали. Внепечная обработка стали : учебное пособие / Лузгин В. П. , Казаков С. В. - Москва : МИСиС, 2003. - 47 с. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_163.html (дата обращения: 04.02.2021);

2Шайнович, 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: 04.02.2021);

3Поволоцкий, Д.Я. Внепечная обработка стали : учебник для вузов / Д.Я. Поволоцкий, В.А. Кудрин, А.Ф. Вишкарёв. – Москва : МИСИС, 1995. – 256 с.;

4Дюдкин, 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. : ил.;

5Меркер, Э. Э. Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь : учебное пособие для вузов / Э. Э. Меркер, Д. А. Харламов, А. И. Кочетов. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 223 с. : ил.;

6Меркер, Э. Э. Физические и тепловые процессы при выплавке и внепечной обработке стали : монография / Э. Э. Меркер, В. П. Лузгин, Г. А. Карпенко. – 2-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 290 с. : ил.;

7Дюдкин, Д.А. Производство стали. Т.2 : Внепечная обработка жидкого чугуна / Д.А. Дюдкин, В.В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 400 с. : ил.;

8Дюдкин, Д.А. Производство стали. Т. 3 : Внепечная металлургия стали / Д.А. Дюдкин, В.В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 543 с. : ил.;

9Голубцов, В.А. Теория и практика введения добавок в сталь вне печи / В.А. Голубцов. – Челябинск : [б.и.], 2006. – 422 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте / ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre;
- Ubuntu 11.10;
- WinRAR 3.6.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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

Составитель(и):

Чернышева Наталья Анатольевна

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Внепечная обработка стали»
по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия+»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Получение обучающимися достаточной 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:

- Теория и технология производства стали;
- Теория и технология производства чугуна.

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

- Разливка и непрерывная разливка стали;
- Спецметаллургия.

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	ПК-1.1 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получе-	–знать: современные способы внепечной обработки стали.

	выполнению производственных заданий для металлургии черных и цветных металлов	ния брака и продукции не по заказам	–уметь: использовать фундаментальные знания для совершенствования технологических способов обработки металла в ковше и выполнению производственных заданий . –владеть: навыками критического анализа существующих технологических вариантов внепечной обработки стали и определять объекты для улучшения.
--	---	-------------------------------------	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
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 выпечной обработки стали
(Тема 3.1 Агрегаты для выпечной обработки
Тема 3.2 Технологические схемы обработки).

6 Составитель(и):

Чернышева Наталья Анатольевна