

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
_____ М.В. Темлянец

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии производства стали

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

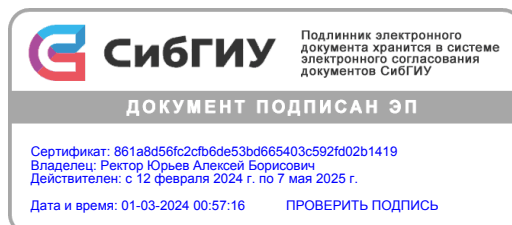
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование инженерного мышления и представлений о современных технологических вариантах выплавки стали различного сортамента.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися достаточных теоретических знаний в области физико-химических основ сталеплавильных процессов;
- формирование у обучающихся приемов и навыков совершенствования технологии сталеплавильных процессов;
- формирование у обучающихся знаний о процессах шлакообразования и их влиянии на качество производимой стали;
- формирование у обучающихся первичных практических навыков управления процессами выплавки стали в различных сталеплавильных агрегатах.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам 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:

- Физическая химия;
- Metallургия черных металлов.

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

- Теория и технология производства стали;
- Внепечная обработка стали;
- Разливка и непрерывная разливка стали.

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-	ПК-1.1 Проектирует технологические процессы на основе	– знать: технологические процесс

	<p>технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов</p>	<p>современных технико-экономических требований</p>	<p>металлургической отрасли.. – уметь: :проектировать технологические процессы применительно к конкретным условиям производства.. – владеть: навыками корректировки технологических процессов на основе современных технико-экономических требований..</p>
		<p>ПК-1.2 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам</p>	<p>– знать: варианты технологии получения готовой продукции.. – уметь: выбирать рациональный вариант технологии получения готовой продукции металлургического производства.. – владеть: навыками корректировки технологии в изменяющихся условиях производства..</p>
	<p>ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов</p>	<p>ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами</p>	<p>– знать: состав сырьевых материалов и вспомогательные материалы. – уметь: рассчитывать необходимое количество исходного сырья и вспомогательных материалов для выполнения производственной программы. – владеть: навыками оценивания обеспеченности цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами.</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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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	6 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	360	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	10	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		40	24	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		12	8	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	24	8
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		195	88	107
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		81	36	45
в форме практической подготовки		0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Теоретические основы и технологические аспекты выплавки стали в конвертерах (Представлены теория и практика современного конвертерного производства);

Раздел 2 Теоретические основы и технологические аспекты выплавки стали в электропечах (Представлены теория и практика современного электросталеплавильного производства).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Физико-химические процессы, протекающие в металлической ванне	2	
Раздел 1.	Гидродинамика, конвертерной ванны. Конструкция кислородной фурмы	2	
Раздел 1.	Основные положения технологии конвертерной плавки	2	
Раздел 1.	Процессы рафинирования металла в конвертерах	2	
Раздел 1.	Дутьевой и шлаковый режимы плавки	2	
Раздел 1.	Комбинированные процессы	2	
Раздел 1.	Особенности технологии при переделе чугунов специфического состава	2	
Раздел 1.	Качество кислородно-конвертерной стали	2	
Раздел 2.	Место электрометаллургии в производстве конструкционных материалов	4	
Раздел 2.	Основы физико-химических процессов применительно к электросталеплавильным системам	4	
Раздел 2.	Исходные материалы электроплавки стали	4	
Раздел 2.	Технология плавки двухшлаковым процессом	4	
Раздел 2.	Одношлаковый процесс выплавки электростали в мощных дуговых электропечах	4	
Раздел 2.	Производство коррозионностойкой стали	4	
Итого:		40	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Кинетика массообменных	4	

	процессов. Расчет скорости растворения твердых материалов в жидкой фазе		
Раздел 1.	Расчет глубины проникновения кислородной струи в металл и поверхности контакта взаимодействующих фаз	2	
Раздел 1.	Расчет мощности перемешивания конвертерной ванны. Брызго- и пылеунос из конвертера	2	
Раздел 1.	Расчет расхода охладителей и регулирование температуры конвертерной ванны	4	
Раздел 1.	Поведение примесей в конвертерной ванне	4	
Раздел 2.	Расчет содержания кислорода по ходу окислительного периода	4	
Раздел 2.	Оценка диффузионного раскисления	4	
Раздел 2.	Расчет дегазации в окислительный период	4	
Раздел 2.	Оценка раскислительной способности элементов	4	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Моделирование гидродинамики конвертерной плавки при продувке струями с разным динамическим напором	4	
Раздел 1.	Исследование особенностей гидродинамики конвертерной ванны	4	
Раздел 2.	Деазотация стали	4	
Итого:		12	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	97	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию.	98	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (6 семестр)</i>	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (7 семестр)</i>	45	
Итого:		276	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 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.;

2 Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Южно-Уральский гос. ун-т. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с. : ил.;

3 Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали : учебник для вузов. – Москва : Мир, 2003. – 527 с. : ил. – (Учебник для высших учебных заведений).;

4 Электрометаллургия стали и ферросплавов : учебник для вузов / Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Роцин, М. А. Рысс [и др.] ; под ред. Д. Я. Поволоцкого. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1984. – 568 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

4 Электронный 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);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- 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 Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов);

профессор Протопопов Евгений Валентинович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные технологии производства стали»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование инженерного мышления и представлений о современных технологических вариантах выплавки стали различного сортамента.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися достаточных теоретических знаний в области физико-химических основ сталеплавильных процессов;
- формирование у обучающихся приемов и навыков совершенствования технологии сталеплавильных процессов;
- формирование у обучающихся знаний о процессах шлакообразования и их влиянии на качество производимой стали;
- формирование у обучающихся первичных практических навыков управления процессами выплавки стали в различных сталеплавильных агрегатах.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам 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:

- Физическая химия;
- Metallургия черных металлов.

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

- Теория и технология производства стали;
- Внепечная обработка стали;
- Разливка и непрерывная разливка стали.

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 Проектирует технологические процессы на основе современных технико-экономических требований	– знать: технологические процессы металлургической отрасли.. – уметь: проектировать технологические процессы применительно к конкретным условиям производства.. – владеть: навыками корректировки технологических процессов на основе современных технико-экономических требований..
		ПК-1.2 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	– знать: варианты технологии получения готовой продукции.. – уметь: выбирать рациональный вариант технологии получения готовой продукции металлургического производства.. – владеть: навыками корректировки технологии в изменяющихся условиях производства..
	ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии	ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами	– знать: состав сырьевых материалов и вспомогательные материалы. – уметь: рассчитывать необходимое количество исходного сырья и

	черных металлов		вспомогательных материалов для выполнения производственной программы. – владеть: навыками оценивания обеспеченности цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами.
--	-----------------	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	360	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	10	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		40	24	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		12	8	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	24	8
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		195	88	107
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		81	36	45
в форме практической подготовки		0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Теоретические основы и технологические аспекты выплавки стали в конвертерах (Представлены теория и практика современного конвертерного производства);

Раздел 2 Теоретические основы и технологические аспекты выплавки стали в электропечах (Представлены теория и практика современного электросталеплавильного производства).

6 Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов);

профессор Протопопов Евгений Валентинович (кафедра
металлургии черных металлов).