Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии производства стали

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «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 00:26:32 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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 (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:

– Физическая химия;
– Металлургия 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 Понимает технологические процессы	– знать: технологические процесс

	технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	металлургического производства	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 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– 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-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: современные технико-экономические требования к металлургическим процессам. – уметь: оценивать эффективность известных металлургических процессов. – владеть: навыками проектирования современных технологических процессов металлургической отрасли.

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***	***6 семестр***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***360***	*180*	*180*
	зачетных единиц	***10***	*5*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***40***	*24*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***12***	*8*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*24*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***222***	*106*	*116*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*18*	*36*
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, *академ.час***

		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, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Кинетика массообменных процессов. Расчет скорости растворения	4	

	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, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Моделирование гидродинамики конвертерной плавки при продувке струями с разным динамическим напо-ром	4	
Раздел 1.	Исследование особенностей гидродинамики конвер-терной ванны	4	
Раздел 2.	Деазотация стали	4	
Итого:		**12**	**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. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Составление конспекта лекций.	111	
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; 6. Составление конспекта лекций.	111	
Контроль	*Подготовка к экзамену (6 семестр)*	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену (7 семестр)*	36	
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 Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; 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. Рощин, 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 : 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:

– 7-Zip;

– Kaspersky Endpoint Security;

– 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);
- 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).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Современные технологии производства 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:

– 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 (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:

– Физическая химия;
– Металлургия 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	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: технологические процесс 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 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– 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-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: современные технико-экономические требования к металлургическим процессам. – уметь: оценивать эффективность известных

			металлургических процессов. – владеть: навыками проектирования современных технологических процессов металлургической отрасли.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***360***	*180*	*180*
	зачетных единиц	***10***	*5*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***40***	*24*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***12***	*8*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*24*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***222***	*106*	*116*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*18*	*36*
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).