


**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе
 А. В. Левшов
(подпись)
_____ 2017 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНВЕРТОРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СТАЛИ

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»
Профиль подготовки: Metallurgy of steel
Уровень образования: Бакалавриат
Форма обучения: Очная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестры	8	10
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6/216	6/216
Аудиторные занятия (час.), в том числе	112	18
лекции (час.)	48	10
практические (семинарские) занятия (час.)	48	8
лабораторные работы (час.)	16	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	68	162
курсовой проект/работа (семестр/час)	-	-
индивидуальное задание (кол./час.)	1/9	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен (36 час)	Экзамен (36 час)

Донецк 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «**Конверторное производство стали**» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, по профилю подготовки «**Металлургия стали**» для 2017 года приёма.

Составитель: Лебедев Е.Н., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от « 07 » 06 2017 года № 16

Заведующий кафедрой (подпись) А. А. Троянский

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от « 07 » 06 2017 года № 16

Заведующий кафедрой (подпись) А. А. Троянский

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**.

Протокол от « 22 » 06 2017 года № 7

Председатель (подпись) Е. А. Руденко
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Металлургия стали и сплавов».

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы Изучение основ технологий конверторной плавки.

Целью дисциплины является: изучение студентами технологии конверторной плавки. Студенты должны знать основные этапы проведения технологического процесса. При изучении дисциплины студенты должны быть ознакомлены с основными качественными показателями применяемой шихты. Должны изучить изменение химического состава металла в процессе продувки. При изучении курса студенты должны приобрести знание и умение выполнения расчетов материального баланса плавки.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**

- основные виды сырья конверторной плавки;
- основные характеристики шихты плавки;
- характер и особенности реакций рафинирования;
- гидродинамику конверторной плавки;
- структуру струи кислорода из фурмы;
- основные показатели материального и теплового баланса плавки;
- основные направления совершенствования оборудования и технологии конверторной плавки.

уметь

- устанавливать взаимосвязь технологических параметров применяемой шихты с эффективностью протекания реакций рафинирования;
- выполнять расчеты основных пунктов материального баланса;
- самостоятельно выбирать рациональные направления совершенствования технологии плавки;
- производить рациональный выбор оборудования и технологии при выполнении конкретных производственных программ.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11, ОПК-1, ОПК-2.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной и практической подготовки базовой (или вариативной) части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Технология сталеплавильного производства», «Кристаллизация», «Физика», «Технология разлива стали», «Электротехника», «Металлургия стали».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семинары)	Лабор.	СРС
Тема 1. Шихта конверторной плавки.	12	3	3		6
Тема 2. Современные направления подготовки шихты.	12	3	3		6
Тема 3. Гидродинамика конвертерной ванны.	16	3	3	4	6
Тема 4. Усвоение дутья жидкой ванной.	12	3	3		6
Тема 5. Особенности конструкции двухвальной печи и технологии плавки	12	3	3		6
Тема 6. Окисление марганца и кремния.	12	3	3		6
Тема 7. Баланс содержания серы и фосфора.	12	3	3		6
Тема 8. Шлакообразование.	16	3	3		6
Тема 9. Минералогический состав шлака.	12	3	3		6
Тема 10. Тепловой и материальный баланс.	12	3	3		6
Тема 11. Влияние факторов плавки на ее баланс.	12	3	3		6
Тема 12. Общие приемы управления продувкой.	16	3	3	4	6
Тема 13. Формирование затопленной струи при донной продувке.	16	3	3	4	6
Тема 14. Звуковые и сверхзвуковые струи.	12	3	3		6
Тема 15. Технологические особенности донной продувки.	10	2	2	4	6

Тема 16. Малошлаковая технология.	11	2	2		7
Тема 17. Современные направления развития технологий.	11	2	2		7
Итого:	216	48	48	16	104

3.2. Лекции

Тема 1. Шихта конверторной плавки.

Содержание темы :

Характеристика металлической и неметаллической части шихты. Современные требования к чугуноу.

Литература к теме : [1-3]

Тема 2. Современные направления подготовки шихты.

Содержание темы :

Технологии подготовки чугуна к плавке, методы нагрева металлического лома перед плавкой.

Литература к теме : [1-3].

Тема 3. Гидродинамики конвертерной ванны.

Содержание темы :

Условие формирования капиллярных вол в реакционной зоне конвертора.

Литература к теме : [1-3].

Тема 4. Усвоение дутья жидкой ванной.

Содержание темы .

Изучение распределения кислорода между жидкой ванной и металлургическим шлаком.

Литература к теме : [1-3,2].

Тема 5. Окисление углерода.

Содержание темы.

Изучение основных периодов окисления углерода по ходу конверторной плавки.

Литература к теме . [1-3].

Тема 6. Окисление марганца и кремния.

Содержание темы .

Изучение динамики окисления марганца и кремния в процессе продувки.

Механизм растворения извести.

Литература к теме . [1-3].

Тема 7. Баланс содержания серы и фосфора.

Содержание темы .

Изучение закономерности процессов десульфурации и дефосфорации. Факторы, влияющие на эти процессы.

Литература к теме . [1-3].

Тема 8. Шлакообразование.

Содержание темы .

Двойные и тройные диаграммы состояния шлаковых систем. Факторы, определяющие основность шлака

Литература к теме . [1-3].

Тема 9. Минералогический состав шлака.

Содержание темы:

Простые оксиды в шлаке. Изучение соединений серы и фосфора.

Литература к теме . [1-3].

Тема 10. Тепловой и материальный баланс.

Содержание темы:Изучение примеров тепловых балансов конверторных плавов.

Литература к теме . [1-3].

Тема 11. Влияние факторов плавки на ее баланс.

Содержание темы. Ознакомление с неизбежными тепловыми потерями конверторной плавки.

Литература к теме . [1-3].

Тема 12. Общие приемы управления продувкой .

Содержание темы: Управление параметрами реакционной зоны конвертора
' изменением конструкций продувочной фурмы.

Литература к теме . [1-3]

Тема 13. Формирование затопленной струи при донной продувки.

Содержание темы: Изучение комбинированной продувки конвертора.

Литература к теме . [1-3]

Тема 14. Звуковые и сверхзвуковые струи

Содержание темы: Общая характеристика струй, поступающих с разной скоростью

Литература к теме . [1-3]

Тема 15. Технологические особенности донной продувки.

Содержание темы: Техничко-экономические показатели донной продувки.

Литература к теме . [1-3]

Тема 16. Малошлаковая технология.

Содержание темы: Изучение особенностей технологии производства различных марок сталей

Литература к теме . [1-3]

Тема 17. Современные направления развития технологий

Содержание темы: Изучение современных направлений развития конверторного производства.

Литература к теме . [1-3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	История развития конверторного производства	2	[1-3]
2	Шихта конверторной плавки.	2	[1-3]
3	Современные направления подготовки шихты.	2	[1-3]
4	Гидродинамики конвертерной ванны.	2	[1-3]
5	Усвоение дутья жидкой ванной.	2	[1-3]
6	Окисление углерода.	2	[1-3]
7	Окисление марганца и кремния.	2	[1-3]

8	Баланс содержания серы и фосфора.	2	[1-3]
9	Шлакообразование.	2	[1-3]
10	Минералогический состав шлака.	2	[1-3]
11	Тепловой и материальный баланс.	2	[1-3]
12	Влияние факторов плавки на ее баланс.	2	[1-3]
13	Общие приемы управления продувкой .	2	[1-3]
14	Формирование затопленной струи при донной продувки.	2	[1-3]
15	Звуковые и сверхзвуковые струи.	2	[1-3]
16	Технологические особенности донной продувки.	2	[1-3]
17	Малошлаковая технология.	2	[1-3]
Итого:		34	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Гидродинамики конвертерной ванны.	4	[1-3]
2	Общие приемы управления продувкой .	4	[1-3]
3	Формирование затопленной струи при донной продувки.	4	[1-3]
4	Технологические особенности донной продувки	4	[1-3]
Итого:		16	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	40
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	40
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	15
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	—
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	—
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9
Итого:		104

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Бойченко Б.М. «Кислородно-конверторный процесс».
2. «Металлургия стали. Том 1» Троянский А.А. и др.
3. Бигеев И.П. «Металлургия стали».

Internet-ресурсы

<http://donntu.org/library> (сайт библиотеки ДонНТУ)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- комплект электронных презентаций/слайдов,

2. Практические занятия:

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

3. Лабораторные работы:

- лаборатория моделирования конвертерной плавки, с рабочими моделями конверторов.
- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Составитель рабочей программы:  Лебедев Е.Н.

(подпись)