

**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

«Подготовка шихты для сталеплавильного производства»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление

(специальность) подготовки:

22.03.02 «Металлургия»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

«Металлургия стали»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	заочная
Семестр(ы)	6-й	7-й
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126	3,5/126
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	8
лекции (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	64
курсовой проект/работа, (семестр/час.)	-	-
индивидуальное задание, (кол/час.)	-	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	экзамен (36 час.)	экзамен (54 час.)

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Подготовка шихты для сталеплавильного производства» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) «Дисциплины профессиональной и практической подготовки» для бакалавриата для 2017 года приёма.

Составитель: Жук В.Л., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Металлургия стали и сплавов».

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

Протокол от «04» июня 2014 года № 16

Заведующий кафедрой


(подпись)

Троянский А.А.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от «04» июня 20 14 года № 16

Заведующий кафедрой


(подпись)

Троянский А.А.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от «22» июня 20 14 года № 4

Председатель


(подпись)

Руденко Е.А.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой металлургия
стали и сплавов

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы использования различных видов шихтовых материалов для производства стали, их классификацию, физико-химические свойства и основные требования к ним и способы их подготовки к сталеплавному переделу.

Целью дисциплины является: развитие у студентов соответствующих знаний и умений, связанных с выполнением простейших расчетов по подготовке шихты, выбора рациональных схем подготовки и оборудования для конкретных ситуаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные виды шихтовых материалов для сталеплавильного производства;
- качественные характеристики передельного чугуна, металлургического лома, шлакообразующих и добавочных материалов, окислителей, науглероживателей и ферросплавов;
- конструктивные и технологические параметры оборудования для подготовки шихтовых материалов;
- характеристики способов предварительного подогрева металлолома перед плавкой в сталеплавильных агрегатах;
- характеристики внедоменной десиликонизации, десульфурации и дефосфорации жидкого передельного чугуна;
- способы подготовки неметаллических шихтовых материалов.

уметь

- выполнять простейшие расчеты этапов подготовки шихтовых материалов для сталеплавильного производства;
- выбирать способы подготовки шихты для производства стали;
- анализировать технико-экономическую эффективность схем подготовки шихтовых материалов для производства стали.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ОПК – 1, ОПК – 3, ПК – 6, ПК – 9.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной и практической подго-

«Электрометаллургия стали и ферросплавов», «Теория металлургических систем», «Конвертерное производство 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. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные способы производства стали и шихта для неё.		2	1		5
Тема 2. Металлическая часть шихтовых материалов.		2	1		5
Тема 3. Шлакообразующие материалы и флюсы, окислители и науглероживатели.		2	1		5
Тема 4. Ферросплавы.		2	1		5
Тема 5. Ферросплавы.		2	1		4
Тема 6. Использование металлургических отходов различных металлургических производств.		2	1		4
Тема 7. Общие ресурсы и классификация металлолома.		2	1		4
Тема 8. Способы подготовки к сталеплавному переделу жидкого передельного чугуна.		2	1		4
Тема 9. Пакетирование, брикетирование и дробление металлолома.		2	1		4
Тема 10. Механическое и термическое резание металлолома.		2	1		4
Тема 11. Утилизация металлической бочкотары и автомобильных покрышек.		2	1		4
Тема 12. Переработка сложного металлолома.		2	1		4
Тема 13. Получение продуктов прямого восстановления железа.		2	1		4
Тема 14. Способы подогрева металлолома перед плавкой.		2	1		4
Тема 15. Способы получения и подготовки неметаллических шихтовых материалов.		2	1		5
Тема 16. Копровые и шихтовые отделения сталеплавильных цехов.		2	1		5
Тема 17. Охрана труда и экологии при подготовке шихты.		2	1		5
Итого:	126	34	17		75

3.2. Лекции

Тема 1. Основные способы производства стали и шихта для нее.

Содержание темы : Кислородно-конвертерный, электросталеплавильный и подовые процессы производства стали.

Литература к теме : [1-3].

Тема 2. Металлическая часть шихтовых материалов.

Содержание темы :

Жидкий и твёрдый чугун. Металлический лом. Продукты прямого восстановления и специальные виды шихты.

Литература к теме : [1-3].

Тема 3. Шлакообразующие материалы и флюсы, окислители и науглероживатели.

Содержание темы : Известняк, известь, боксит, плавиковый шпат. Смеси и брикеты. Твердые окислители. Карбюризаторы.

Литература к теме : [1-3].

Тема 4. Ферросплавы..

Содержание темы . Виды ферросплавов. Большие и малые ферросплавы. Базовая тонна. Способы получения ферросплавов.

Литература к теме : [1-3].

Тема 5. Ферросплавы.

Содержание темы . Материалы, применяемые для изготовления порошковой проволоки. Виды порошковых проволок и их назначение. Трайб-аппараты и разновидности их конструкций.

Литература к теме . [1-3].

Тема 6. Использование металлургических отходов различных металлургических производств.

Содержание темы . Отходы металлургических производств, используемые в сталеплавильных технологиях. Ферросплавные шлаки, их химический состав, эффективность их применений при производстве стали. Использование шлаков конвертерного производства. Шламы доменного и сталеплавильного производств как источники извлечения железа и возврата его в качестве железосодержащего сырья.

Литература к теме . [1-3].

Тема 7. Общие ресурсы и классификация металлолома.

Содержание темы . Металлофонд. Источники образования металлолома. Термины и определения, регламентируемые стандартами по отношению к вторичным черным металлам.

Литература к теме . [1,4].

Тема 8. Способы подготовки к сталеплавильному переделу жидкого передельного чугуна.

Содержание темы . Регулирование состава и температуры жидкого передельного чугуна. Стационарные и передвижные миксеры. Сбрасывание шлака из

миксера и чугуновозных ковшей. Десульфурация, дефосфорация и другие виды рафинирования чугуна.

Литература к теме . [1-3].

Тема 9. Пакетирование, брикетирование и дробление металлолома.

Содержание темы: Способы подготовки металлолома к его использованию в качестве шихты для производства стали . Оборудование и технологии, применяемые для пакетирования, брикетирования и дробления металлолома.

Литература к теме . [1-4].

Тема 10. Механическое и термическое резание металлолома.

Содержание темы: Оборудование и технологии, применяемые для механического и термического резания металлолома. Аллегаторные и гильйотинные ножницы. Газовые, кислородно-флюсовые резаки. Термогазоструйные аппараты и плазмотроны.

Литература к теме . [1-4].

Тема 11. Утилизация металлической бочкотары и автомобильных покрышек.

Содержание темы. Переработка автомобильного лома и бочкотары. Шредерные устройства. Извлечение металлокорда из автомобильных покрышек. Утилизация металлической бочкотары.

Литература к теме . [1-4].

Тема 12. Переработка сложного металлолома.

Содержание темы: Разновидности сложного металлолома. Переработка судового металлолома. Обработка бронированной техники всех видов.

Литература к теме . [1-4]

Тема 13. Получение продуктов прямого восстановления железа.

Содержание темы: Губчатое железо в виде металлизированных окатышей (DRI) или брикетов (HBI). Технология прямого восстановления железа в шахтных печах (Midrex и HYL) и агрегатах-газификаторах (Corex).

Литература к теме . [1-3]

Тема 14. Способы подогрева металлолома перед плавкой.

Содержание темы: Подогрев металлолома для конвертеров. Устройства для подогрева металлолома перед плавкой. Подогрев металлолома в газоходу электропечей.

Литература к теме . [1-3,5]

Тема 15. Способы получения и подготовки неметаллических шихтовых материалов.

Содержание темы: Основные виды извести и схемы её получения. Добыча известняка. Оборудование для получения извести из известняков. Способы подготовки ферросплавов и их ввода в сталь.

Литература к теме . [2,3]

Тема 16. Копровые и шихтовые отделения сталеплавильных цехов.

Содержание темы: Назначение копровых цехов на металлургических заводах. Расположение шихтовых отделений и применяемое оборудование в сталеплавильных цехах. Способы подачи шихты в кислородные конверторы и электропечи.

Литература к теме . [1,3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Проведение расчетов по обескремниванию жидкого передельного чугуна.	2	[1,6]
2	Проведение расчетов по десульфурации жидкого передельного чугуна.	3	[1,6]
3	Проведение расчетов по дефосфорации жидкого передельного чугуна.	3	[1,6]
4	Проведение расчетов по предварительному подогреву металлолома.	3	[5-6]
5	Расчеты по определению объема бункеров для хранения сыпучих материалов.	3	[1,6]
6	Использование кальцийсодержащих порошковых проволок при внепечной обработки стали.	3	[1,6]
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	45
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	30
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	
Итого:		75

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 зачета 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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Бойченко Б.М. Конвертерное производство стали: теория, технология, качество стали, конструкции агрегатов, циркуляция материалов и экология. Учебник/Б.М.Бойченко, В.Б.Охотский, П.С.Харлашин//Днепропетровск:Днепр – ВАЛ, 2006. – 454 с.

2. Коновалов Ю.В. Металлургия: в 3-х кН. К1. Производство чугуна, железа, стали и ферросплавов/Ю.В.Коновалов, А.А.Троянский, С.Н.Тимошенко. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2011. – 431 с.

3. Підготовка шихти для сталеплавильного виробництва: навчальний посібник/О.М.Смірнов, В.Л.Жук, А.І.Туяхов, С.В.Куберський. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (Донецьке відділення), 2014. – 247 с.

Дополнительная:

4. Справочник металлопереработчика. Часть 1-я: черне металлы. Автор - составитель В.Н.Супрун. –М.: ООО «Рынок вторичных металлов», 2005. – 250 с.

5. Баптизманский В.И. Металлом в шихте кислородных конвертеров//В.И.Баптизманский, Б.М.Бойченко, Е.В.Третьяков. – М.: Металлургия, 1982. – 136 с.

6. Методические указания по выполнению индивидуальных заданий студентов по учебной дисциплине «Подготовка шихты для сталеплавильного производства» (для студентов специальности 8.050401 «Металлургия черных металлов»). Составители: Жук В.Л., Ухин В.Е. – Донецк, ДонНТУ, 2011. – 16 с. (рукопись)

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

1. Коновалов Ю.В Металлургия: Учебное пособие: в 3-х кН. К1. Производство чугуна, железа, стали и ферросплавов/Ю.В.Коновалов, А.А.Троянский, С.Н.Тимошенко. – Донецк, ГВУЗ «ДонНТУ», 2011. – 431 с.

2. Підготовка шихти для сталеплавильного виробництва: Навч.посібник/О.М.Смірнов, В.Л.Жук, А.І.Туяхов, С.В.Куберський. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (Донецьке відділення), 2014. – 247 с.

К практическим занятиям:

1. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине «Подготовка шихты для сталеплавильного производства» (для студентов специальности 8.050401 «Металлургия черных металлов»). Составители: Жук В.Л., Ухин В.С. – Донецк, ДонНТУ. 2011. – 16 с.

Internet-ресурсы

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

Примечания:

- при оформлении раздела 5 проводится согласование наличия учебной литературы с отделом комплектования научно-технической библиотеки ДонНТУ (может быть выполнено по электронному каталогу);

- при формировании списка основной литературы должно быть указано не более 3-х используемых источников, имеющихся в научно-технической библиотеке ДонНТУ;

- при формировании списка дополнительной литературы, помимо учебной, могут быть использованы официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

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

2. Практические занятия:

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- и т.п.

3. Лабораторные работы (не предусмотрены)

Составитель рабочей программы:



(подпись)

Жук В.Л.

матеріалів і екологія: Підручник. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2004. – 454 с.

4. Производство стали на агрегате ковш-печь / Д.А. Дюдкин, С.Ю. Бать, С.Е. Гринберг, С.Н. Маринцев. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 300 с.
5. Процессы непрерывной разливки: Монография / А.Н. Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 536 с.
6. Бигеев А.М. Metallurgy стали: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Metallurgy, 1988. – 480 с.
7. Кньюпель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. Ч. II. Основы и технология ковшовой металлургии: Пер. с нем. – М.: Metallurgy, 1984. – 414 с.

Дополнительная:

8. Зборщик О.М. Конспект лекцій з дисципліни «Металургія сталі». – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2008. – 227 с. (на електронному носії № К 83).
9. Зборщик О.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Металургія сталі». – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – 37 с. (на електронному носії, № 223).

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

1. Зборщик, А. М. Конспект лекций по дисциплине «Metallurgy стали» [Электронный ресурс] / Сост. А. М. Зборщик. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2008. – 238 с. – (5,6 Мб). – 1 файл. – Систем. требования: Zip - архиватор, Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/met/k83.zip>. – Дата обращения 30.05. 2017.
2. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Metallurgy стали» [Электронный ресурс] / Сост: В.Л. Жук, В.Е. Ухин, И.Н. Салмаш. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2017. – 35 с. – (0,156 Мб). – 1 файл. – Систем. требования: Zip - архиватор, OpenOffice. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/m4358.zip>. – Дата обращения 30.05. 2017.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 5.264, плакаты по всем разделам курса, комплект электронных презентаций/слайдов,
- 5.255.

2. Практические занятия:

- 5.255, 5.253
- пакеты ПО общего назначения для решения задач

Составитель рабочей программы: _____


(подпись)

В.Л. Жук

матеріалів і екологія: Підручник. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2004. – 454 с.

4. Производство стали на агрегате ковш-печь / Д.А. Дюдкин, С.Ю. Бать, С.Е. Гринберг, С.Н. Маринцев. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 300 с.
5. Процессы непрерывной разливки: Монография / А.Н. Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 536 с.
6. Бигеев А.М. Металлургия стали: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Metallurgia, 1988. – 480 с.
7. Кньюппель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. Ч. II. Основы и технология ковшовой металлургии: Пер. с нем. – М.: Metallurgia, 1984. – 414 с.

Дополнительная:

8. Зборщик О.М. Конспект лекцій з дисципліни «Металургія сталі». – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2008. – 227 с. (на електронному носії № К 83).
9. Зборщик О.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Металургія сталі». – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – 37 с. (на електронному носії, № 223).

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

1. Зборщик, А. М. Конспект лекций по дисциплине «Металлургия стали» [Электронный ресурс] / Сост. А. М. Зборщик. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2008. – 238 с. – (5,6 Мб). – 1 файл. – Систем. требования: Zip - архиватор, Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/met/k83.zip>. – Дата обращения 30.05. 2017.
2. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Металлургия стали» [Электронный ресурс] / Сост: В.Л. Жук, В.Е. Ухин, И.Н. Салмаш. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2017. – 35 с. – (0,156 Мб). – 1 файл. – Систем. требования: Zip - архиватор, OpenOffice. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/m4358.zip>. – Дата обращения 30.05. 2017.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 5.264, плакаты по всем разделам курса, комплект электронных презентаций/слайдов,
- 5.255.

2. Практические занятия:

- 5.255, 5.253
- пакеты ПО общего назначения для решения задач

Составитель рабочей программы: _____ В.Л.Жук

(подпись)