

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР
В. Л. Бибик
«20» 08 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРРОСПЛАВОВ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **Металлургия черных металлов**
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **прикладной бакалавр**
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.
КУРС 4; СЕМЕСТР 7;
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3
КОД ДИСЦИПЛИНЫ **Б1.ВМ5.1.9**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	8
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации: **экзамен**

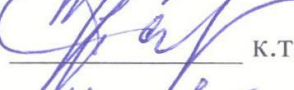
Обеспечивающее подразделение: кафедра: «Металлургия черных металлов»

Заведующий кафедрой



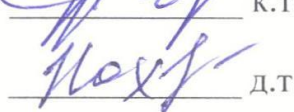
к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.

Руководитель ООП



к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.

Преподаватель



д.т.н., профессор Нохрина О.И.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью настоящей учебной дисциплины является подготовка бакалавров к производственной деятельности и выработка профессиональных навыков в области теории и технологии производства ферросплавов.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение студентами знаний в области теории и технологии производства ферросплавов;

– выработка навыков для обоснованного выбора рациональных экономически целесообразных технологических вариантов получения ферросплавов.

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы по направлению «Металлургия».

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного цикла «Физико-химические основы металлургических процессов») и профессионального цикла («Металлургические технологии» «Подготовка руд к плавке») и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 ПК-4 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-8 ПК-9 ППК-1 ППК-2	3.2.13	Сведения о металлах, их свойствах и областях применения; используемом в металлургии сырье и топливе; принципы восстановления металлов из руд методами пирометаллургии и гидрометаллургии.,	У.2.13	Описывать технологические процессы, схемы, выбирать оптимальные технологические параметры процессов производства ферросплавов, осуществлять и корректировать технологические процессы	В.2.13	Основами технологий получения ферросплавов, выбирать восстановитель, технологическую схему производства.

В результате освоения дисциплины «Теория и технология производства ферросплавов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Выбирать оптимальные технологические параметры процессов производства ферросплавов, осуществлять и корректировать технологические процессы.
РД2	Владеть основами технологий получения ферросплавов, выбирать восстановитель, технологическую схему производства ферросплава.

4. Структура и содержание дисциплины

Лекции

Раздел 1. Производство сплавов кремния

- 1.1 Классификация ферросплавов. Виды ферросплавных процессов.
- 1.2. Физико-химические свойства кремния и его соединений.
- 1.3. Термодинамика восстановления кремния углеродом.
- 1.4 Анализ процессов восстановления кремнезема с использованием диаграммы Si-O-C.
- 1.5. Анализ процессов восстановления кремнезема с использованием диаграммы Fe-Si-O-C.
- 1.6. Технология производства сплавов ферросилиция.

Практическое занятие 1. Расчет количества восстановителя при углеродотермическом производстве ферросплавов.

Практическое занятие 2. Расчет количества и состава металла при углеродотермическом производстве ферросплавов.

Практическое занятие 3. Расчет количества и состава шлака при углеродотермическом производстве ферросплавов.

Практическое занятие 4. Расчет количества и состава газов и пыли при углеродотермическом производстве ферросплавов

Практическое занятие 5. Расчет теплового баланса плавки при углеродотермическом производстве ферросплавов.

Лабораторная работа 1. Определение содержания кремния в ферросилиции.

Лекции.

Раздел 2. Производство сплавов марганца.

2. 1. Физико-химические свойства марганца и его соединений

- 2.2. Минералы и руды марганца и их обогащение.
- 2.3. Теоретические основы восстановления оксидов марганца углеродом.
- 2.4. Производство углеродистого ферромарганца.
- 2.5. Производство силикомарганца.

2. 6. Производство среднеуглеродистого и низкоуглеродистого ферромарганца.

2. 7. Производство металлического марганца.

Лабораторная работа 2. Внепечная выплавка марганца металлического.

Лекции.

Раздел 3. Производство сплавов хрома.

3.1. Физико-химические свойства хрома и его соединений. Минералы и руды хрома.

3. 2. Производство высокоуглеродистого феррохрома.

3.3. Производство ферросиликохрома.

3. 4. Производство среднеуглеродистого феррохрома.

3. 5. Производство низкоуглеродистого феррохрома флюсовым и бесфлюсовым процессом.

3.6.Технология производства низкоуглеродистого феррохрома смешением РИР с ферросиликохромом вне печи.

3.7. Вакуумные способы производства особо низкоуглеродистого феррохрома.

Практическое занятие 6. Расчет количества и состава металла и шлака при производстве углеродистого феррохрома методом балансовых уравнений

Лекции.

Раздел 4. Производство малотоннажных сплавов.

4. 1. Производство сплавов ферромolibдена.

4. 2. Производство сплавов ферровольфрама.

4. 3. Производство сплавов феррованадия.

4.4. Производство ферротитана.

Практическое занятие 7. Расчет шихты для выплавки ферротитана внепечным способом

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, коллоквиуму, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

5.1.1. Примерный перечень тем для самостоятельной работы

- технология производства силикокальция углеродотермическим процессом;
- характеристика марганцевых руд Кузбасса;
- кислотное обогащение марганцевых руд;

- технология производства низкоуглеродистого феррохрома методом Перрена.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка конспектов по самостоятельной работе;
- Выступление в конференц-зале;
- Защита рефератов.

6. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
выполнение и защита практических заданий	РД1-2
экзамен	РД1-2

- самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы;
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

- 1 Шихтовые материалы и подготовка их к плавке.
- 2 Общие принципы и основы металлургических процессов.
3. Производство ферросплавов и области их применения.

Пример экзаменационного билета

1. Обогащение марганцевых руд.
2. Углеродотермическое восстановление кремния.
3. Производство низкоуглеродистого феррохрома.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в

течение семестра (оценивается в баллах - максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Рожихина И.Д. Электротермия ферросплавов: учебное пособие / И.Д. Рожихина, О.И. Нохрина. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 408 с.
2. . Нохрина О.И. Расчет шихты для выплавки ферросплавов: учеб. пособие / О.И. Нохрина, И.Д. Рожихина, Ю.Е. Романенко; СибГИУ. – Новокузнецк, 2007. – 252 с.

Дополнительная литература:

1. Новые технологии повышения качества стали с использованием природного и техногенного сырья: монография / О.И. Нохрина [и др.]; СибГИУ. – Новокузнецк, 2009. – 316 с.
2. Комплексная переработка марганцевого сырья: монография / В.П. Чернобровин [и др.]. – Челябинск: ЮУрГУ, 2009. – 293 с.
3. Технология ванадийсодержащих ферросплавов: монография / В.П. Зайко [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 515 с.
4. Рябчиков И.В. Модификаторы и технологии внепечной обработки железо-углеродистых сплавов / И.В. Рябчиков. – М.: Экомет, 2008. – 400 с.
5. Севрюков Н.Н. Металлургия цветных металлов. – М.; Metallurgia, 1969, – 408 с.
6. Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А.М. Общая металлургия. – М.; Metallurgia, 2000, – 768 с.

Интернет-ресурсы:

- 1.<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/tecs/Metallurgy/index.html>;
 - 2.<http://www.metalspace.ru/dictionary-metal/metalterm.html>;
 - 3.<http://yaca.yandex.ru/yaca/cat/Business/Production/Metallurgy/>;
 - 4.<http://rusmetallurgiya.ru/page-2/skachat-knigi-po-metallurgii/>
-

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., кол-во установок
1	Лекционная аудитория	Корп. № 5, ауд. 19
2	Компьютерный класс	Корп. №5, ауд. 11 5 компьютеров
3	Проектор	Корп. №5, ауд. 17
4	Учебная лаборатория	Корп. №5

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Металлургия» и профилю подготовки «Металлургия черных металлов».

Программа одобрена на заседании кафедры «Металлургия черных металлов» (протокол № ____ от «___» _____ 2015 г.).

Автор: д.т.н., профессор Нохрина О.И.

Рецензент: д.т.н., профессор Гизатулин Р.А.