

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

_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и технология производства ферросплавов

22.03.02 Металлургия

Металлургия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка бакалавров к производственной деятельности;
- выработка профессиональных навыков в области теории и технологии производства ферросплавов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний в области теории и технологии производства ферросплавов;
- выработка навыков для обоснованного выбора рациональных экономически целесообразных технологических вариантов получения ферросплавов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физическая химия;
- Оборудование и проектирование цехов черной металлургии;
- Теория металлургических процессов.

Учебная дисциплина связана с выполнением ВКР.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-10. Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке.	Знать: теоретические и практические основы производства ферросплавов. Уметь: осуществлять и корректировать производственные технологические процессы в металлургии. Владеть: знаниями о физико-химической сущности процессов производства черных и цветных металлов.
ПК-11. Готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.	Знать: физико-химические основы производства ферросплавов. Уметь: выявлять объекты для улучшения в производстве ферросплавов. Владеть: практическими навыками производства ферросплавов.
ПК-13. Готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению	Знать: вероятность рисков и возможность определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов. Уметь: оценивать вероятность рисков и определять меры по

безопасности технологических процессов.	обеспечению безопасности технологических процессов. Владеть: знаниями по оценке рисков и возможности определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов.
---	--

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 преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), оснащенную компьютерной техникой, учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров), Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 сем.
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	108	108
	зачетных единиц	3	3
Лекции, академ. час.		12	12
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
Практические работы, академ. час.		12	12
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		48	48
Контроль, академ. час.		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Производство сплавов кремния

Тема 1.1. Физико-химические свойства кремния и его соединений.

Тема 1.2. Термодинамика восстановления кремния углеродом.

Тема 1.3 Технология производства сплавов ферросилиция.

Раздел 2. Производство сплавов марганца.

Тема 2.1. Физико-химические свойства марганца и его соединений

Тема 2.2. Минералы и руды марганца и их обогащение

Тема 2.3 Теоретические основы восстановления оксидов марганца углеродом

Тема 2.4 Производство сплавов углеродистого ферромарганца

Тема 2.5 Производство сплавов силикомарганца

Тема 2.6 Производство среднеуглеродистого и низкоуглеродистого ферромарганца

Тема 2.7 Производство металлического марганца

Раздел 3. Производство сплавов хрома.

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

Тема 3.2 Производство сплавов высокоуглеродистого феррохрома.

Тема 3.3 Производство сплавов ферросиликохрома.

Тема 3.4 Производство сплавов среднеуглеродистого и низкоуглеродистого феррохрома.

Раздел 4. Производство малотоннажных сплавов.

Тема 4.1 Производство сплавов ферромолибдена.

Тема 4.2 Производство сплавов ферровольфрама.

Тема 4.3 Производство сплавов феррованадия.

Тема 4.4 Производство ферротитана

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1.1	Физико-химические свойства кремния и его соединений.	1
1.2	Термодинамика восстановления кремния углеродом.	1
1.3	Технология производства сплавов ферросилиция.	2
2.1	Физико-химические свойства марганца и его соединений	0,5
2.2	Минералы и руды марганца и их обогащение	0,5
2.3	Теоретические основы восстановления оксидов марганца углеродом	0,5
2.4	Производство сплавов углеродистого ферромарганца	1
2.5	Производство сплавов силикомарганца	0,5
2.6	Производство среднеуглеродистого и низкоуглеродистого ферромарганца	0,5

2.7	Производство металлического марганца	0,5
3.1	Физико-химические свойства хрома и его соединений. Минералы и руды хрома.	0,5
3.2	Производство сплавов высокоуглеродистого феррохрома.	0,5
3.3	Производство сплавов ферросиликохрома.	0,5
3.4	Производство сплавов среднеуглеродистого и низкоуглеродистого феррохрома.	0,5
4.1	Производство сплавов ферромolibдена.	0,5
4.2	Производство сплавов ферровольфрама.	0,5
4.3	Производство сплавов феррованадия.	0,5
4.4	Производство ферротитана	0,5
ИТОГО		12

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
1	Расчет количества восстановителя при углеродотермическом производстве ферросплавов	2
2	Расчет количества и состава металла и шлака при углеродотермическом производстве ферросплавов	2
2	Расчет количества и состава газов и пыли при углеродотермическом производстве ферросплавов	2
2	Расчет теплового баланса плавки при углеродотермическом производстве ферросплавов	2
3	Расчет количества и состава металла и шлака при производстве феррохрома методом балансовых уравнений	2
4	Расчет шихты для выплавки ферротитана внепечным способом	2
ИТОГО		12

7 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	12

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
2	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	12
3	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	12
4	1 Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	12
Контроль	Подготовка к экзамену.	36
ИТОГО		84

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература

1. Рожихина, И. Д. Теория и технология производства ферросплавов : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; СибГИУ. – Новокузнецк, 2006. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

2. Рожихина, И. Д. Теория и технология производства ферросплавов : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч.2 / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; СибГИУ. – Новокузнецк, 2006. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

3. Рожихина, И. Д. Основы теории и технологии производства ферросплавов : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

б) дополнительная литература

1. Нохрина О.И. Марганцевые руды России и возможные пути их применения: монография / О.И. Нохрина, И.Д. Рожихина. – Новокузнецк: СибГИУ, 2006. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

2. Рожихина И. Д. Производство марганецсодержащих материалов и сплавов с использованием руд месторождений Западной Сибири : моно-

графия / И.Д. Рожихина, О.И. Нохрина ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2007. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

3. Новые технологии повышения качества стали с использованием природного и техногенного сырья: монография / О.И. Нохрина [и др.]; СибГИУ. – Новокузнецк, 2009. – 316 с.

4. Технология ванадийсодержащих ферросплавов / В. П. Зайко, В. И. Жучков, Л. И. Леонтьев, В. И. Карноухов [и др.] / Москва : Академкнига, 2004. – 515 с.

5. Нохрина О. И. Расчет шихты для выплавки ферросплавов : учебное пособие для вузов / О.И. Нохрина, И.Д. Рожихина, Ю.Е. Романенко. – Новокузнецк : СибГИУ, 2007. – 251 с. : ил. – Библиогр.: с.220-221.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – 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 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – 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 для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную необходимой компьютерной техникой; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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 22.03.02 «Металлургия».

Составитель:

д.т.н., профессор
О.И.Нохрина

д.т.н., профессор

И.Д.Рожихина

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЧМ, протокол № 10 от «15» марта 2019 г.

зав. кафедрой МЧМ

А.Н. Калиногорский

Зав. кафедрой обработки металлов давлением
и металловедения ЕВРАЗ ЗСМК,
д.т.н., доцент

А.Р. Фастыковский

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Теория и технология производ-
ства ферросплавов»
по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 Metallургия (направленность
(профиль) «Metallургия»)

форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка бакалавров к производственной деятельности;
- выработка профессиональных навыков в области теории и технологии производства ферросплавов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний в области теории и технологии производства ферросплавов;
- выработка навыков для обоснованного выбора рациональных экономически целесообразных технологических вариантов получения ферросплавов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 22.03.02 «Metallургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физическая химия;
- Оборудование и проектирование цехов черной металлургии;
- Теория металлургических процессов.

Учебная дисциплина связана с выполнением ВКР.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-10. Способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке.	Знать: теоретические и практические основы производства ферросплавов. Уметь: осуществлять и корректировать производить технологические процессы в металлургии. Владеть: знаниями о физико-химической сущности процессов производства черных и цветных металлов.

ПК-11. Готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.	Знать: физико-химические основы производства ферросплавов. Уметь: выявлять объекты для улучшения в производстве ферросплавов. Владеть: практическими навыками производства ферросплавов.
ПК-13. Готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов.	Знать: вероятность рисков и возможность определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов. Уметь: оценивать вероятность рисков и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов. Владеть: знаниями по оценке рисков и возможности определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		12	12
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		12	12
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		48	48
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Производство сплавов кремния. Производство сплавов марганца. Производство сплавов хрома. Производство малотоннажных сплавов.

6 Составитель:

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

О.И. Нохрина

И.Д. Рожихина