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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и технология производства ферросплавов

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

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 01:37:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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 (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:

– Теория и технология производства стали;
– Теория и технология производства чугуна;
– Физическая химия;
– Физика;
– Химия;
– Неорганическая химия;
– Организация эксперимента;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Металлургия черных металлов;
– Теория металлургических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Современные технологии производства стали;
– Внепечная обработка стали;
– Конструкции агрегатов;
– Разливка и непрерывная разливка стали;
– Спецметаллургия;
– Теория и технология производства лигатур;
– Оборудование и проектирование цехов;
– Планировочные решения цехов черной металлургии;
– Производство цветных металлов;
– Литейное и сварочное производство.

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 черных металлов	ПК-1.1 Проектирует технологические процессы на основе современных технико-экономических требований	– знать: технологический процесс получения чугуна, стали и ферросплавов, основное технологическое оборудование, экологические проблемы металлургического производства, основное оборудование, приборы и инструментарий химической лаборатории.. – уметь: проектировать технологию производства и технологический процесс. – владеть: готовностью внедрять в производство современные технологические решения.
		ПК-1.2 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	– знать: технологический процесс получения чугуна, стали и ферросплавов, основное технологическое оборудование, экологические проблемы

			металлургического производства, основное оборудование, приборы и инструментарий химической лаборатории.. – уметь: анализировать технологию производства и технологический процесс. – владеть: готовностью предлагать возможные меры по устранению технологический нарушений.
	ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	ПК-2.1 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию	– знать: Характерные особенности процесса и его параметров. – уметь: внедрять в работу новое оборудование. – владеть: готовностью менять подход к установке оборудования в ходе выявления конструкционных нарушений.
		ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами	– знать: Технологии металлургического производства. – уметь: выполнять расчет материального баланса технологического процесса. – владеть: готовностью определять возможные потери сырья в

			технологическом цикле производства металла.

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 педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*216*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***193***	*34*	*159*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Производство сплавов кремния (Физико-химические свойства кремния и его соединений; Термодинамика восстановления кремния углеродом; Технология производства сплавов ферросилиция;);

Раздел 2 Производство сплавов марганца (Физико-химические свойства марганца и его соединений; Минералы и руды марганца и их обогащение; Теоретические основы восстановления оксидов марганца углеродом; Производство сплавов углеродистого ферромарганца; Производство сплавов силикомарганца; Производство среднеуглеродистого и низкоуглеродистого ферромарганца; Производство металлического марганца;);

Раздел 3 Производство сплавов хрома (Физико-химические свойства хрома и его соединений, Минералы и руды хрома; Производство сплавов высокоуглеродистого феррохрома; Производство сплавов ферросиликохрома; Производство сплавов среднеуглеродистого и низкоуглеродистого феррохрома;).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Производство сплавов кремния	2	
Раздел 2.	Производство сплавов марганца	2	
Раздел 3.	Производство сплавов хрома	2	
Итого:		**6**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Расчет количества восстановителя при углеродотермическом производстве ферросплавов.	2	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Расчет количества и состава металла и шлака при углеродотермическом производстве ферросплавов. Расчет количества и состава газов и пыли при углеродотермическом производстве	2	

	ферросплавов. Расчет теплового баланса плавки при углеродотермическом производстве ферросплавов.		
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Выплавка сплавов ферросилиция в рудовосстановительной печи мощностью 100 КВА	2	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Плавка рафинированных марганцевых сплавов	2	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Разработать технологию выплавки сплава марки ФС75. Разработать технологию выплавки сплава марки ФС45. Разработать технологию выплавки сплава марки ФС65. Разработать технологию выплавки сплава марки ФС90. Разработать технологию выплавки сплава марки ФС70Al1. Разработать технологию выплавки сплава марки ФМн78. Разработать технологию выплавки сплава марки МнС12. Разработать	36	

	технологию выплавки сплава марки ФМн75. Разработать технологию выплавки сплава марки ФМн70. Разработать технологию выплавки сплава марки ФХ800. Разработать технологию выплавки сплава марки ФСХ48. Разработать технологию выплавки сплава марки ФСХ30. Разработать технологию выплавки сплава марки ФХ650. Разработать технологию выплавки сплава марки ФМо50. Разработать технологию выплавки сплава марки ФТi35С7. Разработать технологию выплавки сплава марки ФВд75У01		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	100	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Оформление отчета о практической работе.	25	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе.	23	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Оформление отчета по лабораторной работе.	20	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	

Итого:	**238**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Рожихина, И. Д. Основы теории и технологии производства ферро-сплавов : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017 - 356 с. –. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3600&lngFile=3511&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 30.03.2022);

2 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академкнига, 2002. – 768 с. : ил.;

3 Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 30.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по

образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office 2007.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ 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, 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 выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для 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.
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);

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);
ассисент Сафонов Сергей Олегович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Теория и технология производства ферросплавов»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)
форма обучения – Заочная форма

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 (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:

– Теория и технология производства стали;
– Теория и технология производства чугуна;
– Физическая химия;
– Физика;
– Химия;
– Неорганическая химия;
– Организация эксперимента;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Металлургия черных металлов;
– Теория металлургических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Современные технологии производства стали;
– Внепечная обработка стали;
– Конструкции агрегатов;

– Разливка и непрерывная разливка стали;
– Спецметаллургия;
– Теория и технология производства лигатур;
– Оборудование и проектирование цехов;
– Планировочные решения цехов черной металлургии;
– Производство цветных металлов;
– Литейное и сварочное производство.

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 черных металлов	ПК-1.1 Проектирует технологические процессы на основе современных технико-экономических требований	– знать: технологический процесс получения чугуна, стали и ферросплавов, основное технологическое оборудование, экологические проблемы металлургического производства, основное оборудование, приборы и инструментарий химической лаборатории.. – уметь: проектировать технологию производства и технологический процесс. – владеть: готовностью внедрять в производство современные технологические решения.
		ПК-1.2 Определяет	– знать:

		меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	технологический процесс получения чугуна, стали и ферросплавов, основное технологическое оборудование, экологические проблемы металлургического производства, основное оборудование, приборы и инструментарий химической лаборатории.. – уметь: анализировать технологию производства и технологический процесс. – владеть: готовностью предлагать возможные меры по устранению технологический нарушений.
	ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	ПК-2.1 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию	– знать: Характерные особенности процесса и его параметров. – уметь: внедрять в работу новое оборудование. – владеть: готовностью менять подход к установке оборудования в ходе выявления конструкционных нарушений.
		ПК-2.2 Оценивает обеспеченность цеха исходным сырьем и вспомогательными материалами	– знать: Технологии металлургического производства. – уметь:

			выполнять расчет материального баланса технологического процесса. – владеть: готовностью определять возможные потери сырья в технологическом цикле производства металла.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		*ИТОГО*	*2 сессия / 4 курс*	*3 сессия / 4 курс*
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*216*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***193***	*34*	*159*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Производство сплавов кремния (Физико-химические свойства кремния и его соединений; Термодинамика восстановления кремния углеродом; Технология производства сплавов ферросилиция;);

Раздел 2 Производство сплавов марганца (Физико-химические свойства марганца и его соединений; Минералы и руды марганца и их обогащение; Теоретические основы восстановления оксидов марганца

углеродом; Производство сплавов углеродистого ферромарганца; Производство сплавов силикомарганца; Производство среднеуглеродистого и низкоуглеродистого ферромарганца; Производство металлического марганца;);

Раздел 3 Производство сплавов хрома (Физико-химические свойства хрома и его соединений, Минералы и руды хрома; Производство сплавов высокоуглеродистого феррохрома; Производство сплавов ферросиликохрома; Производство сплавов среднеуглеродистого и низкоуглеродистого феррохрома;).

6 Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов);

ассисент Сафонов Сергей Олегович (кафедра металлургии черных металлов).