

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.09.2023 15:31:10

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Производство ферросплавов

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

Формы контроля в семестрах:
экзамен 8

в том числе:

аудиторные занятия 72

самостоятельная работа 234

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	234	234	234	234
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Павлов Александр Васильевич

Рабочая программа

Производство ферросплавов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения А.В. Дуб

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Научить формулировать и понимать технологические и экономические законы для анализа и обоснования технологических и конструктивных решений регламентов производства ферросплавов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов	
2.1.2	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД	
2.1.3	Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов	
2.1.4	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.1.5	Металлургия тяжелых цветных металлов	
2.1.6	Методы анализа структуры металлов и сплавов	
2.1.7	Метрология и измерительная техника	
2.1.8	Научно-исследовательская работа	
2.1.9	Научно-исследовательская работа	
2.1.10	Научно-исследовательская работа	
2.1.11	Научно-исследовательская работа	
2.1.12	Научно-исследовательская работа	
2.1.13	Научно-исследовательская работа	
2.1.14	Научно-исследовательская работа	
2.1.15	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.1.16	Современные методы производства сплошных и полых изделий	
2.1.17	Теория и технология производства стали в электропечах	
2.1.18	Теплотехника и экодизайн металлургических печей	
2.1.19	Технологии и материалы СВС	
2.1.20	Технологическое оборудование литейных цехов	
2.1.21	Технология композиционных материалов	
2.1.22	Дизайн литого изделия	
2.1.23	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий	
2.1.24	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии	
2.1.25	Многокомпонентные диаграммы состояния	
2.1.26	Основы бизнеса в металлургии	
2.1.27	Основы электрометаллургического производства	
2.1.28	Производственная практика	
2.1.29	Производственная практика	
2.1.30	Производственная практика	
2.1.31	Производственная практика	
2.1.32	Производственная практика	
2.1.33	Производственная практика	
2.1.34	Производственная практика	
2.1.35	Производство алюминия и магния	
2.1.36	Производство стали в конвертерах	
2.1.37	Процессы и оборудование для формования и спекания металлических порошков	
2.1.38	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением	
2.1.39	Рециклинг металлов	
2.1.40	Теория и технология покрытий	
2.1.41	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента	
2.1.42	Технология литейного производства	
2.1.43	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.44	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.45	Основы теории литейных процессов	
2.1.46	Процессы и оборудование для получения металлических порошков	

2.1.47	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.48	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.49	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать:	
ПК-4-31	классификацию и основные характеристики ферросплавов
ПК-4-32	рудную базу ферросплавного производства
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов	
Знать:	
ПК-2-31	физико-химические закономерности и технологию производства ферросплавов
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Уметь:	
ПК-4-У1	разрабатывать основные технологические схемы производства ферросплавов
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов	
Уметь:	
ПК-2-У1	рассчитывать основные технико-экономические показатели процессов производства ферросплавов
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Владеть:	
ПК-4-В1	навыками решения инженерных задач на базе полученных теоретических знаний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
Раздел 1. Общий раздел								
1.1	01. Понятие «ферросплав» и «лигатура». Классификация ферросплавов и способов их получения. /Лек/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1			
1.2	Проработка лекционного материала (Раздел №1, лекция №1) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1			
1.3	02. Маркировка и стандарты на ферросплавы. /Лек/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1			
1.4	Проработка лекционного материала (Раздел №1, лекция №2) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1			
1.5	03. Рудная база, агрегаты. /Лек/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1			
1.6	Проработка лекционного материала (Раздел №1, лекция №3) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1			

1.7	Подготовка в лабораторной работе №1 /Ср/	8	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2 Э1			
1.8	Лабораторная работа №1: Физические свойства ферросплавов /Лаб/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2			
	Раздел 2. Ферросплавы кремния							
2.1	01. Сплавы кремния, стандарты, области применения. Физико-химические основы производства сплавов кремния. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
2.2	Проработка лекционного материала (Раздел №2, лекция №1) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
2.3	02. Сплавы кремния, заводы-изготовители, технология производства. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
2.4	Проработка лекционного материала (Раздел №2, лекция №2) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
2.5	03. Техничко-экономические показатели производства сплавов кремния. /Лек/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
2.6	Проработка лекционного материала (Раздел №2, лекция №3) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
2.7	Подготовка в лабораторной работе №2 /Ср/	8	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2 Э1			
2.8	Лабораторная работа №2: Производство ферросилиция /Лаб/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2			
	Раздел 3. Ферросплавы марганца							
3.1	01. Сплавы марганца, стандарты и области применения. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
3.2	Проработка лекционного материала (Раздел №3, лекция №1) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
3.3	02. Марганцевые руды, проблемы обогащения и очистки. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
3.4	Проработка лекционного материала (Раздел №3, лекция №2) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			

3.5	03. Технология получения высокоуглеродистого ферромарганца, металлического и азотированного марганца. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
3.6	Проработка лекционного материала (Раздел №3, лекция №3) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
3.7	04. Техничко-экономические показатели производства сплавов марганца. /Лек/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
3.8	Проработка лекционного материала (Раздел №3, лекция №4) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
3.9	Подготовка в лабораторной работе №3 /Ср/	8	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2 Э1			
3.10	Лабораторная работа №3: Карботермический способ получения ферромарганца /Лаб/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2			Р4
Раздел 4. Ферросплавы хрома								
4.1	01. Сплавы хрома, стандарты и области применения. Хромовые руды. Заводы-изготовители. Техничко-экономические показатели. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
4.2	Проработка лекционного материала (Раздел №4, лекция №1) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
4.3	02. Физико-химические основы и технология получения высокоуглеродистого, средне- и низкоуглеродистого феррохрома. /Лек/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
4.4	Проработка лекционного материала (Раздел №4, лекция №2) /Ср/	8	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
4.5	03. Производство ферросиликохрома, азотированного феррохрома. /Лек/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1			
4.6	Проработка лекционного материала (Раздел №4, лекция №3) /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Э1			
4.7	Подготовка в лабораторной работе №4 /Ср/	8	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2 Э1			
4.8	Лабораторная работа №4: Аллюмотермический способ получения феррохрома /Лаб/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.2			Р5

4.9	Подготовка к практическим работам №1-№10 /Ср/	8	116	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1 Э1			
4.10	Практическая работа №1: Расчет теплоты экзотермических реакций /Пр/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.11	Практическая работа №2: Расчет расхода тепла на эндотермические реакции /Пр/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.12	Практическая работа №3: Расчет расхода тепла на нагрев сплава /Пр/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.13	Практическая работа №4: Расчет расхода тепла на нагрев шлака /Пр/	8	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.14	Практическая работа №5: Расчет расхода тепла на нагрев отходящих газов /Пр/	8	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.15	Практическая работа №6: Расчет расхода тепла на нагрев пыли /Пр/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.16	Практическая работа №7: Расчет потери тепла через футеровку /Пр/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.17	Практическая работа №8: Расчет потери тепла с охлаждающей водой /Пр/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.18	Практическая работа №9: Расчет удельного расхода электроэнергии /Пр/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.2Л3.1			
4.19	Практическая работа №10: Расчет теплового баланса плавки /Пр/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-2-У1;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1) Понятие «ферросплав» и «лигатура». Определение ферросплавов по стандарту. 2) Классификация ферросплавов по способу производства. Приведите примеры. 3) Классификация ферросплавов по виду применяемого восстановителя. Преимущества и недостатки. 4) Классификация ферросплавов по наличию или отсутствию шлака и флюса. Приведите примеры. 5) Маркировка и стандарты на ферросплавы. 6) Требования к качеству ферросплавов с точки зрения ферросплавного производства. 7) Состояние и проблемы ферросплавного производства в России 8) Рудная база ферросплавного производства РФ, используемые агрегаты. 9) Сплавы кремния, стандарты области применения 10) Физико-химические основы производства сплавов кремния 11) Сплавы кремния, технология производства, Технико-экономические показатели производства сплавов кремния. 12) Сплавы марганца, стандарты области применения. 13) Марганцевые руды, проблемы обогащения и рафинирования. 14) Технология получения высокоуглеродистого ферромарганца. 15) Технология получения металлического марганца. 16) Сплавы хрома, стандарты, области применения. Виды хромовых руд. 17) Физико-химические основы и технология получения высокоуглеродистого феррохрома. 18) Физико-химические основы и технология получения средне- и низкоуглеродистого феррохрома. 19) Понятие малых ферросплавов. Области их применения. 20) Технология производства ферросплавов молибдена. 21) Технология производства ферросплавов ванадия. 22) Контроль качества ферросплавов. 23) Специфика пробоотбора ферросплавов. 24) Экологические проблемы ферросплавного производства. 25) Принципы составления материального и теплового балансов процессов производства ферросплавов
КМ2	Контрольная работа 1	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите определение ферросплава по ГОСТу РФ. 2. Перечислите требования к ферросплавам с точки зрения легирования и раскисления. 3. Какие параметры характеризуют качество ферросплавов? 4. Дайте классификацию ферросплавов по способу производства 5. Опишите основные способы производства ферросплавов. 6. Приведите классификацию ферросплавов по объёму производства. Перечислите основные виды ферросплавов. 7. Что такое кратность шлака в ферросплавном производстве? Приведите примеры. 8. Непрерывные и периодические ферросплавные процессы. Приведите примеры. 9. Какие ферросплавные процессы называются шлаковыми и бесшлаковыми, а какие флюсовыми и бесфлюсовыми? Может ли быть ферросплавный процесс флюсовым и одновременно бесшлаковым и наоборот? 10. Перечислите основные виды марганцевых ферросплавов. 11. Перечислите основные группы ферросплавов кремния. 12. Что такое рафинированные ферросплавы? Приведите примеры
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание №1	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1	Расчет материального и теплового баланса выплавки феррохрома
P2	Лабораторная работа №1	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Отчет по Л.Р.1 Физические свойства ферросплавов

P3	Лабораторная работа №2	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-32;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Отчет по Л.Р. 2 Производство ферросилиция
P4	Лабораторная работа №3	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Отчет по Л.Р. Карботермический способ получения ферромарганца
P5	Лабораторная работа №4	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Отчет по Л.Р. 4 Алюмотермический способ получения феррохрома

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Для допуска к экзамену является обязательным выполнение:

1. Практических работ №1-№10
2. Лабораторных работ №1-№4
3. Домашнего задания №1
4. Контрольной работы №1
5. Итогового теста на платформе LMS Canvas

Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов.

Пример билета представлен в Приложении №1.

Остальные билеты находятся в распечатанном виде на кафедре.

Общая оценка складывается из средней оценки за 2 теоретических вопроса:

Оценка за экзамен=0,5*(оценка за теоретический вопрос №1+оценка за теоретический вопрос №2)

Оценка «отлично» (5) выставляется в случае, когда обучающийся исчерпывающе знает материал программы, понимает его и прочно усвоил его. На вопросы дает уверенные и правильные ответы. В практических заданиях пользуется полученными знаниями. В устных ответах на вопрос обучающийся изъясняется литературно-правильным языком и не допускает ошибок. Оценка «хорошо» (4) выставляется в случае, когда обучающийся в достаточной степени знает материал программы, хорошо понимает его и прочно усвоил его. На вопросы дает правильные ответы, но делает незначительные ошибки. В практических заданиях пользуется полученными знаниями. В устных ответах на вопрос обучающийся изъясняется литературно-правильным языком и не делает грубых ошибок.

Оценка «удовлетворительно» (3) выставляется в случае, когда обучающийся знает базовую часть материала программы, но испытывает затруднение в конкретизации знаний. При ответе на вопросы делает ошибки. В практических заданиях испытывает затруднение и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В письменных работах делает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (2) выставляется в случае, когда обучающийся знает небольшую часть базового материала. Отвечает на вопрос неуверенно и, как правило, при помощи наводящих вопросов преподавателя. В письменных работах допускает грубые ошибки.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка освоения дисциплины производится на экзамене по экзаменационным билетам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лякишев Н. П., Гасик М. И., Дашевский В. Я.	Металлургия ферросплавов. Ч. 2. Metallургия сплавов вольфрама, молибдена, ванадия, титана, щелочноземельных и редкоземельных металлов, ниобия, циркония, алюминия, бора: учеб. пособие для студ. вузов спец. - Metallургия черных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Лякишев Н. П., Гасик М. И., Дашевский В. Я.	Металлургия ферросплавов. Ч. 3. Metallургия железоуглеродистых сплавов, сплавов никеля, кобальта, фосфора, селена и теллура, электрокорунда и флюсов. Ферросплавные печи и самообжигающиеся электроды: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 'Металлургия черных металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.3	Лякишев Н. П., Гасик М. И., Дашевский В. Я.	Металлургия ферросплавов. Ч.1. Metallургия сплавов кремния, марганца и хрома: учеб. пособие для студ. вузов спец. Metallургия черных металлов, Metallургия техногенных и вторичных ресурсов и Metallургия цв. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.4	Гасик М. И., Лякишев Н. П., Емлин Б. И.	Теория и технология производства ферросплавов: Учеб.для вузов по спец.'Metallургия черных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Рысс М. А.	Производство ферросплавов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1985
Л2.2	Григорян В. А., Стомахин А. Я., Островский О. И., Котельников Г. И., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали и ферросплавов:Разд.: Расчеты по технологии электроплавки: Сб. заданий для студ. спец. 1101, 2102	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Григорян В. А., Пономаренко А. Г., Стомахин А. Я., др., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали и ферросплавов: Разд.: Теоретические основы электроплавки: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 1101	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988
Л3.2	Егоров А. В., Григорян В. А.	Основы электрометаллургии стали и ферросплавов. Разд.: Электроплавильные печи: Лаб. практикум для студ. спец. 0401	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс "Производство ферросплавов" в системе LMS Canvas	https://lms.misis.ru/login/ldap
----	---	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

А-311	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
А-222	Лаборатория плазменной плавки и спектральных исследований:	Аудитория для проведения лабораторных работ по курсу "Производство ферросплавов", вакуумная печь сопротивления, тепловизор, рентгенофлуоресцентный анализатор
А-311	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Производство ферросплавов" обучающемуся необходимо:

1. Посещать лекционные, лабораторные и практические занятия
2. Зарегистрироваться на электронный курс «Производство ферросплавов»
3. При самостоятельной работе активно пользоваться основной и дополнительной литературой, а также рекомендованными электронными ресурсами.
4. При возникновении каких-либо вопросов своевременно обращаться к преподавателю (очно/MS Teams)