

Рабочая программа
утверждена
решением Учёного
совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
от «15» мая 2025г.
протокол № 8-25

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов**

Закреплена за кафедрой
Электрометаллургии

Направление подготовки
22.04.02 Metallургия

Профиль
Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии

Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очно-заочная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216		
в том числе:	Формы контроля в семестрах:		
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	144		
часов на контроль	36		
	экзамен 1		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Сам. работа	144	144	144	144
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Профессор, д.т.н. Козырев Н.А.

Рабочая программа

Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, ММТ-25 (МЧМ) ОчЗ.plx Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрометаллургии

Протокол от 25.04.2025 г., №9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

	Целью дисциплины является научить использованию основных законов и понятий физической химии для расчетов и анализа термодинамических и кинетических закономерностей процессов, протекающих в металлургических системах, разработке на этой основе технологических рекомендаций, направленных на повышение эффективности производства и качества продукции.
--	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент базируется на знания, полученные при освоении ОПОП ВО, программ бакалавриата или специалитета	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Современные методы исследования металлургических процессов и анализа материалов	
2.2.2	Ресурсосбережение и экологические аспекты производства стали	
2.2.3	Современные технологии выплавки стали	
2.2.4	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК -4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области	
Знать:	
ОПК-4-31: основные законов и понятия физической химии для расчетов и анализа термодинамических и кинетических закономерностей процессов	
Уметь:	
ОПК-4-У1: осуществлять решение задач по подготовке исходных условий для компьютерного расчета равновесных концентраций при заданных значениях температуры и давления	
Владеть:	
ОПК-4-В1: способами решения задач получения и рафинирования металла на основе термодинамического анализа	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Термодинамика процессов с участием металлических и шлаковых растворов охране				Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Изучение равновесия между металлом шлаком с помощью современных пакетов прикладных термодинамических программ /пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Изучение процесса обезуглероживания стали /пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Изучение процесса дефосфорации стали /пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Изучение процесса раскисления стали /пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Термодинамика расплавов железа – углерод – кислород. /Лек/	1	4	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Термодинамический анализ взаимодействия расплавов с оксидами /Лек/	1	4	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Расчет процессов взаимодействия расплавов с оксидами /Пр	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Термодинамика процессов раскисления стали/Лек/	1	4	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Расчет термодинамических характеристик раскисления стали /Пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Термодинамика растворов азота и водорода в расплавах/Лек/	1	6	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Расчет процесса растворения азота и водорода в расплавах /Пр/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (Кр), промежуточной аттестации (ЗаО). /Ср/	1	72	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Проведение экзамена /Экзамен/	1	24	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Раздел 2. Кинетика процессов с участием металлических и шлаковых растворов.	1			Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Кинетика металлургических реакций. /Лек/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Лимитирующие стадии металлургических процессов /пр/	1	4	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (Кр), промежуточной аттестации (ЗаО). /Ср/	1	72	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Проведение экзамена /Экзамен/	1	12	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Петелин А. Л., Михалина Е. С.	Термодинамика и кинетика металлургических процессов. Курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов спец. Металлургия чер. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л1.2	Михалина Е. С., Петелин А. Л.	Термодинамика и кинетика металлургических процессов. Окислительно-восстановительные системы: учеб. пособие для студ.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Григорян В. А., Стомахин А. Я., Уточкин Ю. И., др.	Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов. Сб. задач с решениями: учебное пособие для	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л2.2	Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В.	Физическая химия: термодинамика и кинетика: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Teams
-----	----------

П.2	MS Office	
П.3	LMS Canvas	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» - http://www.fips.ru	
И.2	Esp@cenet (Европейская патентная организация) - https://worldwide.espacenet.com	
И.3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности - https://www.wipo.int/portal/en/index.html	
И.4	База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США) - https://www.uspto.gov	
И.5	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php	
И.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
11	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
Целью самостоятельной работы студентов по дисциплине является повышение качества подготовки. Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организации самостоятельной работы, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком рабочей программы дисциплины пункт. Самостоятельная работа студента должна включать в себя: – изучение теоретического материала; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к контрольной работе; – подготовка к выполнению и выполнение домашнего задания; – самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – подготовка к зачету с оценкой. Задачами самостоятельной работы является систематизация, упорядочение знаний, полученных на практических занятиях. При работе с конспектом необходимо учитывать тот фактор, что одни занятия дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между процессами. Повысить уровень знаний, умений, навыков необходимо используя в самостоятельной работе основную и дополнительную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, интернет-ресурсы, учебно-методическую литературу, рабочую программу дисциплины. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно: - внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; - внимательно прочитать материалы аудиторных занятий, рекомендованную литературу и результаты самостоятельной работы; - составить краткие конспекты ответов (планы ответов). Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости студента и промежуточной аттестации по дисциплине. Методические указания к оформлению контрольных работ и домашних заданий приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- исследовательских работ) - Выкса 2020г http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459 (НТБ МИСиС)		