

Рабочая программа
 утверждена
 решением Учёного
 совета
 ВФ НИТУ МИСиС
 от «26» мая 2022г.
 протокол № 7-22

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

Закреплена за кафедрой

Электрометаллургии

Направление подготовки

22.04.02 Металлургия

Профиль

Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очно-заочная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:
экзамен 1

в том числе:

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

72

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Лабораторные работы	8	8	8	8
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., Лысенкова Елена Валерьевна

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 06.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, ММТ-22 (МЧМ) ОчЗ.plx Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрометаллургии

Протокол от 25.05.2022 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	
	Моделирование равновесия между металлом шлаком с помощью современных пакетов прикладных термодинамических программ /лаб/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Моделирование процесса обезуглероживания стали /лаб/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Моделирование процесса дефосфорации стали /лаб/	1	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Моделирование процесса раскисления стали /лаб/	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	2	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Расчет процессов взаимодействия расплавов с оксидами /Пр	1	4	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	4	ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Термодинамика растворов азота и водорода в расплавах/Лек/	1	2	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	48	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	24	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:	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	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		
<p>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.</p> <p>Самостоятельная работа студента должна включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>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.</p> <p>При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости студента и промежуточной аттестации по дисциплине.</p> <p>Методические указания к оформлению контрольных работ и домашних заданий приведены в методическом пособии - №105</p> <p>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&fDocument Id=12459 (НТБ МИСиС)</p>		