Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 11.11.2026 18:27:56
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Методы физико-химических исследований металлургических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
Учебный план 22.04.02_маг_очн_МЦм-2026+.plx
Направление подготовки: Металлургия

Квалификация магистр

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 121
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.г.н. Доцент Черемисин А.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Методы физико-химических исследований металлургических систем

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол № 11 от 10.06.2026 г.
Срок действия программы: 2026-2028 уч.г.
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Е.В. Лаговская

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью учебной дисциплины является формирование у магистрантов систематизированных знаний об основных методах термодинамического и кинетического анализа в равновесных и неравновесных условиях.
1.2	Основными задачами являются: оценка реальных металлургических процессов; об электрохимических основах металлургического производства; о явлениях, лежащих в основе процессов экстракционного выделения веществ.
1.3	
1.4	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Металлургические печи
2.1.2	Расчеты металлургических процессов
2.1.3	Современные проблемы металлургии и материаловедения
2.1.4	Металлургические печи
2.1.5	Расчеты металлургических процессов
2.1.6	Современные проблемы металлургии и материаловедения
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: способен анализировать изменения показателей процесса производства цветных металлов и сплавов
ПК-3.1: Учитывает физико-химическую сущность материала в производственных процессах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Семестр 2						
1.1	Структура и содержание курса. Предмет физической химии и ее связь с другими науками. /Лек/	4	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Растворимость при повышенных температурах /Лек/	4	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.3	Растворимость при повышенных температурах /Ср/	4	13	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Растворимость газов /Лек/	4	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.5	Растворимость газов /Пр/	4	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.6	Растворимость газов /Ср/	4	14	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

1.7	Основные положения химической кинетики, химическое равновесие /Лек/	4	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.8	Основные положения химической кинетики, химическое равновесие /Пр/	4	4	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.9	Основные положения химической кинетики, химическое равновесие /Ср/	4	26	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.10	Термодинамика межфазных переходов /Пр/	4	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.11	Термодинамика межфазных переходов /Ср/	4	20	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.12	Гидрометаллургия никеля и кобальта /Лек/	4	3	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.13	Гидрометаллургия никеля и кобальта /Ср/	4	16	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.14	Механизмы и кинетика химических реакций /Пр/	4	4	ПК-3.1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.15	Механизмы и кинетика химических реакций /Ср/	4	16	ПК-3.1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.16	Автоклавное осаждение /Лек/	4	3	ПК-3.1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.17	Автоклавное осаждение /Пр/	4	2	ПК-3.1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.18	Автоклавное осаждение /Ср/	4	16	ПК-3.1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Коровин Н. В.	Общая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2009	3
Л1.2	Набойченко С. С. [и др.]	Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: В 3-х т.	Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009	6
Л1.3	Глинка Н. Л.	Общая химия: учеб. пособие для вузов	М.: Кнорус, 2010	30

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В.	Физическая химия: термодинамика и кинетика http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47443	, 2012	0
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Носова О.В.	Физическая химия. Химическая кинетика: Учеб. пособие	Норильск, 1999	29
Л2.2	Сост. Н.М. Барон, Э.И. Квят, Е.А. Подгорная и др.; Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя	Краткий справочник физико-химических величин	Л.: Химия, 1974	4
Л2.3	Кудряшов И.В., Каретников Г.С.	Сборник примеров и задач по физической химии: учеб.пособие для хим.-технол. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1991	98
Л2.4	Стромберг А.Г., Семченко Д.П.	Физическая химия: учебник для хим.-технол. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1988	44
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронный каталог ЗГУ http://biblio.norvuz.ru			
Э2	Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» e.lanbook.com			
Э3	Электронно-библиотечная система IPRbooks https://iprbooks.ru/			
Э4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru			
Э5	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.5	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотечная система www.iprbookshop.ru;			
6.3.2.2	ЭБ ЗГУ			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Ауд. 221 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (посадочных мест - 17)
7.2	Эвдиометр, бюретка, сушильный шкаф, химическая посуда
7.3	Ауд. 234 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест - 14)
7.4	1 ноутбук (Intel Pentium B950 2.10GHz, 3Гб ОЗУ, HDD 300 Гб), проектор Epson EB-485wi
7.5	Сушильный шкаф – 1 шт., Титровальная установка – 4 шт.; Колориметр фотоэлектрический КФК – 2 шт.; pH-метр – 1 шт., иономер И -160М – 1 шт.; термостат -2 шт.; магнитная мешалка – 2 шт., встряхиватель – 2 шт.; Термоблок ПЭ-4020 – 1 шт.; Комплексная лабораторная установка УОЛЭМУ (Diasel) – 1 шт.; Комбинированная установка обратного осмоса – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. По дисциплине учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.
Контактная работа включает лекционные, практические и лабораторные занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике для решения профессиональных задач.

Перед лабораторным занятием студенту необходимо проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу, а также ознакомиться с ходом работы в соответствии с источниками.

На практических занятиях студентами выполнятся тематические и расчетные задания по темам курса. Студенту необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: защиты практических заданий и отчетов по лабораторным работам.
Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:
1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);
3. организованы еженедельные консультации.

Промежуточная аттестация по дисциплине. Подготовка к промежуточной аттестации включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить во время консультации.
Для получения допуска студент должен выполнить, оформить и сдать все виды работ, предусмотренные тематическим планом учебной программы дисциплины.
Допуск выставляется только в случае положительной аттестации по всем контрольным точкам и после выполнения студентом всех видов самостоятельной и аудиторной работы.