

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 16.11.2023 16:20:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Физико-химия процессов и материалов

Закреплена за подразделением Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	12	17	12
Практические	17	12	17	12
Итого ауд.	34	24	34	24
Контактная работа	34	24	34	24
Сам. работа	74		74	
Итого	108	24	108	24

Программу составил(и):

Рабочая программа

### **Физико-химия процессов и материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Metallургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Metallургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Кузнецов Денис Валерьевич, к.т.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить физико-химическим основам и выбору технологических средств получения материалов и композиций в зависимости от их состава и требований к качеству.
1.2	Задачи:
1.3	- научить рассчитывать термодинамические и кинетические характеристики технологических процессов, протекающих с участием твердой, жидкой и газообразной фаз,
1.4	- анализировать технологические схемы получения материалов с учетом исходного сырья, энергозатрат, требуемого состава и свойств конечного продукта, экономических и экологических факторов

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	2.1.2
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Академическое письмо
2.1.2	Иностранный язык
2.1.3	История и философия науки
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Аналитическая химия
2.2.2	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
2.2.3	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
2.2.4	Геотехнология, горные машины
2.2.5	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
2.2.6	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
2.2.7	Литейное производство
2.2.8	Материаловедение
2.2.9	Материаловедение
2.2.10	Материаловедение
2.2.11	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
2.2.12	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
2.2.13	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
2.2.14	Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
2.2.15	Металлургия черных, цветных и редких металлов
2.2.16	Металлургия черных, цветных и редких металлов
2.2.17	Металлургия черных, цветных и редких металлов
2.2.18	Нанотехнологии и наноматериалы
2.2.19	Нанотехнологии и наноматериалы
2.2.20	Нанотехнологии и наноматериалы
2.2.21	Обогащение полезных ископаемых
2.2.22	Обработка металлов давлением
2.2.23	Порошковая металлургия и композиционные материалы
2.2.24	Порошковая металлургия и композиционные материалы
2.2.25	Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
2.2.26	Технологии и машины обработки давлением
2.2.27	Технологии и машины обработки давлением
2.2.28	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
2.2.29	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
2.2.30	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
2.2.31	Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
2.2.32	Физика конденсированного состояния
2.2.33	Физика конденсированного состояния
2.2.34	Физика конденсированного состояния
2.2.35	Физика конденсированного состояния
2.2.36	Физика конденсированного состояния



	<b>Раздел 1. Термодинамика и кинетика процессов межфазного взаимодействия</b>							
1.1	Контролируемые атмосферы в технологии получения материалов. Расчеты распределения элементов в гетерогенных системах /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6			
1.2	Расчет кинетических величин многостадийного процесса. Определение лимитирующей стадии /Пр/	6	2					
1.3	Термодинамические расчеты процессов испарения в вакууме /Пр/	6	2					
1.4	Тугоплавкие нанодисперсные материалы в процессах кристаллизации и удаления вредных примесей из расплавов /Лек/	6	2					
1.5	Анализ опытных данных и прогнозирование влияния нанодисперсных оксидов на свойства керамических материалов /Пр/	6	2					
	<b>Раздел 2. Физико-химия процессов с участием низкотемпературной плазмы</b>							
2.1	Термодинамические расчеты плазмохимических процессов /Пр/	6	2					
2.2	Плазменная обработка дисперсного сырья. Физико-химия процессов плазменного распыления, сфероидизации /Лек/	6	2					
2.3	Плазменный синтез соединений (карбидов, нитридов и т.п.). Получение высокодисперсных оксидов в плазменной струе кислорода /Лек/	6	2					
2.4	Термодинамические и кинетические расчеты поведения азота и его соединений в плазмохимических процессах /Пр/	6	2					
	<b>Раздел 3. Контроль и управление технологическими процессами получения и обработки материалов</b>							
3.1	Методика электрохимических измерений и расчетов в высокотемпературных системах /Пр/	6	2					

3.2	Моделирование технологических процессов на основе измеренных значений ЭДС и температуры, прогнозирование качества конечного продукта /Лек/	6	2					
3.3	Моделирование процессов взаимодействия мелкодисперсных материалов /Лек/	6	2					

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

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

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

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Мосса А. Л., Савчин В. В.	Плазменные технологии и устройства для переработки отходов: монография	Электронная библиотека	Минск: Беларуская навука, 2015
Л1.2	Шульц Л. А.	Элементы безотходной технологии в металлургии: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1991
Л1.3	Падерин Сергей Никитович, Серов Геннадий Владимирович, Рыжонков Дмитрий Иванович	Теория гомогенных и гетерогенных процессов: Теория и расчеты высокотемпературных систем и процессов: Практикум для студ.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2003
Л1.4	Падерин С. Н., Серов Г. В., Шильников Е. В., Алпатов А. В.	Электрохимический контроль и расчеты сталеплавильных процессов: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.5	Блинков Игорь Викторович, Елютин Вячеслав Петрович	Физико-химия высоких температур и давлений: Разд.: Основы плазмохимии: Учеб. пособие для спец.1104	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1988
Л1.6	Михайлов Г. Г., Леонович Б. И., Кузнецов Ю. С.	Термодинамика металлургических процессов и систем: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ