

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 03.10.2023 10:22:40

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)

# Технологии получения материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Профиль

Технология наноструктурированных композиционных материалов

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

8

самостоятельная работа

100

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кфмн, Доцент, Новикова Елена Александровна*

Рабочая программа

**Технологии получения материалов**

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 18.04.01 Химическая технология (приказ от 30.11.2022 г. № 636 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология, 18.04.01 МХТ-23-1.plx Технология наноструктурированных композиционных материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.04.01 Химическая технология, Технология наноструктурированных композиционных материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физической химии**

Протокол от 21.06.2022 г., №11-21/22

Руководитель подразделения Салимон А.И.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения дисциплины - получение знаний по проблемам формирования структуры и свойств композиционных материалов и изучения эффективных технологических процессов производства композиционных материалов.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	• изучение основных видов композиционных материалов и технологий их получения, теоретических основ конструирования композиционных материалов;
1.4	• формирование умения использования методов испытаний композиционных материалов и контроля за технологическим процессом и качеством изделий;
1.5	• формирование навыков разработки технологических процессов получения композиционных материалов, а также изделий из них;
1.6	• приобретение навыков обоснованного выбора армирующих компонентов, метода их получения и способа введения в матрицу.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		ФТД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Информационно-аналитические системы в химических технологиях	
2.1.2	Основы конструирования накопителей электрической энергии	
2.1.3	Структура и свойства поверхности твердых тел	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аттестация электрохимических устройств	
2.2.2	Комбинированные источники питания и их применение в промышленности	
2.2.3	Механика полимеров	
2.2.4	Наночастицы и наноматериалы, технологии получения и свойства	
2.2.5	Физико-химия композиционных материалов	
2.2.6	Научно-педагогическая практика	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 методы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; применять нормы инженерной практики, понимать нетехнических последствий инженерной практики для общества, здравоохранения и безопасности, окружающей среды, экономики и промышленности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 методику решения сложных задач в области своей профессиональной деятельности
ОПК-4-31 оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
<b>ПК-3: Способен осуществлять научное руководство при проведении исследований по отдельным задачам</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 осуществлять научное руководство при проведении исследований по отдельным задачам
<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; применять нормы инженерной практики, понимать нетехнических последствий инженерной практики для общества, здравоохранения и безопасности, окружающей среды, экономики и промышленности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У1 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; применять нормы инженерной практики, понимать нетехнических последствий инженерной практики для общества, здравоохранения и безопасности, окружающей среды, экономики и промышленности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 решать сложные задачи в области своей профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 практическими навыками для решения сложных задач,

#### 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
	<b>Раздел 1. Классификация композиционных материалов</b>							
1.1	Матрицы и армирующие элементы композиционных материалов /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
1.2	Выполнение реферативного индивидуального задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
1.3	Технологии получения армирующих элементов и композиционных материалов различного вида /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
1.4	Выполнение реферативного индивидуального задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			

	<b>Раздел 2. Свойства композиционных материалов</b>							
2.1	Состав, структура, свойства и области применения композиционных материалов различного вида /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2		КМ1	
2.2	Выполнение реферативного индивидуального задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
2.3	Теоретические основы конструирования композиционных материалов. /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			Р1
2.4	Выполнение реферативного индивидуального задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 УК -6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			

### 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	Тест	ОПК-4-31;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-6-У1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	1.Методы получения нанопорошков 2.Методы получения объемных наноматериалов 3.Механические свойства наноматериалов. 4.Теплофизические свойства наноматериалов. 5.Электрические свойства наноматериалов

#### 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
Р1	Реферат	ОПК-4-31;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-6-У1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	Темы реферативных индивидуальных заданий 1.Свойства наноструктурированных пленок, получаемых ионно-плазменными методами 2.Наноструктурирование металлов термической обработкой 3.Наноориентированные технологии обработки поверхности 4.Разработка технологии получения наноструктурных материалов на основе нанопорошков углерода 5.Физико-химические основы электрохимических методов получения наночастиц

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

Экзамен не предусмотрен

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

## Критерии оценивания

1. Отлично Реферативное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.
2. Хорошо Реферативное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала.
3. Удовлетворительно Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала.
4. Неудовлетворительно Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.

При положительных оценках за реферативное задание и положительном ответе на поставленные вопросы студент получает "зачет"

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Добаткин С. В.	Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикрорекристаллические материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Шуваева Е. А., Перминов А. С.	Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. - Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Дзидзигури Э. Л., Сидорова Е. Н.	Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии (N 3511): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов [Электронный ресурс]. –	<a href="http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/88">http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/88</a> .		
Э2	Российское образование: федеральный портал [Электронный ресурс].	– <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> (Ссылки на внешний сайт.) Ссылки на внешний сайт..		

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	ESET NOD32 Antivirus			
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit			

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

И.1	Каталог Российской государственной библиотеки (РГБ) [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.aleph.rsl.ru">http://www.aleph.rsl.ru</a> (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт..			
-----	---	--	--	--

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

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

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.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации

Для изучения дисциплины в библиотеке вуза должна быть в наличии обязательная и дополнительная учебная литература по рекомендации кафедры.