

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 22.09.2023 10:05:41

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

## Рабочая программа практики Тип практики **Преддипломная практика**

Закреплена за кафедрой	Кафедра физической химии
Направление подготовки	28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ
Профиль	Композиционные наноматериалы
Вид практики	Производственная
Способ проведения практики	
Форма проведения практики	дискретно
Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>15 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	540
в том числе:	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 4
аудиторные занятия	0
самостоятельная работа	540

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	540	540	540	540
Итого	540	540	540	540

Программу составил(и):

*кфмн, Доцент, Новикова Елена Александровна; кфмн, Доцент, Родин Алексей Олегович*

Рабочая программа

**Преддипломная практика**

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 28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

28.04.03 Наноматериалы, 28.04.03-МНМ-23-1.plx Композиционные наноматериалы, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

28.04.03 Наноматериалы, Композиционные наноматериалы, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физической химии**

Протокол от 22.06.2021 г., №11-20/21

Руководитель подразделения Салимон А.И.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения практики: формирование компетенций в соответствии с учебным планом, подготовка магистра к выполнению выпускной квалификационной работы.
1.2	Задачами практики являются
1.3	1. Научить самостоятельному осуществлению научно-исследовательской работы, четкому формулированию и решению научных задач.
1.4	2. Научить (привить) способности к научному творчеству, научно-исследовательскому и инновационному мышлению, владению методологией научного поиска.
1.5	3. Научить владеть теоретическими и экспериментальными методами исследования структуры и свойств материалов, умению выбрать необходимые методы исследования, модифицировать существующие, разработать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.
1.6	4. Научить разрабатывать и исследовать технологические процессы производства материалов и/или изделий из них.
1.7	5. Получать новые научные результаты, имеющие важное значение для теории и практики, анализировать и обрабатывать полученные результаты с применением современных информационных технологий.
1.8	6. Научить применять теоретические знания путем использования их при практическом выполнении научной работы.
1.9	7. Научить организации проведения научных исследований в составе творческого коллектива.
1.10	8. Научить поиску, сбору и сравнительному анализу библиографических данных с привлечением современных информационных технологий.
1.11	9. Научить представлять результаты исследований в виде завершенных научно-исследовательских разработок: отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации.
1.12	10. Научить научной объективности, аккуратности и точности в выполнении расчётов и экспериментов.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.1.2	Механика полимеров	
2.1.3	Наночастицы и наноматериалы	
2.1.4	Научно-исследовательская работа	
2.1.5	Тонкопленочные материалы	
2.1.6	Экспериментальные методы в физике магнетизма	
2.1.7	Экспериментальные методы физики наноматериалов	
2.1.8	Электронные свойства неметаллических материалов	
2.1.9	Иностранный язык	
2.1.10	Методология и практика определения размерных характеристик наноматериалов	
2.1.11	Методы исследования материалов	
2.1.12	Нанобезопасность	
2.1.13	Наноразмерные сверхтвёрдые материалы и алмазоподобные пленки	
2.1.14	Научно-исследовательская практика	
2.1.15	Неравновесные конденсированные системы, часть 2	
2.1.16	Термодинамическое моделирование химических процессов в многокомпонентных гетерогенных системах	
2.1.17	Технологии получения материалов	
2.1.18	Физика магнитных явлений	
2.1.19	Философские вопросы естествознания	
2.1.20	Аморфные и нанокристаллические материалы	
2.1.21	Дифракционные методы исследования наноматериалов	
2.1.22	Информационно-аналитические системы в материаловедении	
2.1.23	Неравновесные конденсированные системы, часть 1	
2.1.24	Современные проблемы нанотехнологий	
2.1.25	Фазовое равновесие в многокомпонентных системах	
2.1.26	Физика поверхностей раздела в твердых телах	

2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<b>ОПК-6: Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-31 проблемные ситуации при выполнении научно-исследовательско работы	
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 технологические процессы в области получения и исследования наноматериалов	
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-7-31 нормативные и методические документы при проведении научных исследований	
<b>ПК-4: Способен вести нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских работ</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 вести нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских работ	
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-7-У1 вести нормативные и методические документы при проведении научных исследований	
<b>ПК-3: Способен планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов,	
<b>ПК-2: Способен самостоятельно эксплуатировать современное аналитическое технологическое оборудование и приборы в соответствии с квалификацией.</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 эксплуатировать современное аналитическое технологическое оборудование и приборы	
<b>ПК-1: Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области получения и исследования наноматериалов и проводить испытания наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями и осуществлять их контроль</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 проводить испытания наноструктурированных композиционных материалов	
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-2-У1 проектировать и разрабатывать продукцию в условиях неопределенностей и альтернативных решений	
<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 управлять комплексным проектом, требующим новых стратегических подходов	
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-5-У1 решать проблемы при проведении комплексных исследований	

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 применять актуальные методы из существующих вычислительных и экспериментальных методов
<b>ОПК-6: Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-6-У1 принимать решения и нести социальную и этическую ответственность
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 применять технические решения в технологических процессах в области получения и исследования наноматериалов
<b>ОПК-6: Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-6-В1 навыком принятия решений при нестандартных ситуациях
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-7-В1 навыком ведения нормативных и методических документов при проведении научных исследований

#### 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. Подготовительный этап</b>							
1.1	Инструктаж по технике безопасности /Ср/	4	10	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с заведующей лабораторией		Р1
1.2	Обобщение результатов научно - исследовательской работы, обоснование выбора методов и методик исследования. Описание экспериментальной установки. /Ср/	4	50	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы		
	<b>Раздел 2. Экспериментальный этап</b>							
2.1	Получение экспериментальных данных.Обработка и систематизация экспериментальных данных. /Ср/	4	280	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы		
2.2	Обобщение результатов итоговых экспериментов, составление выводов /Ср/	4	135	ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы		

<b>Раздел 3. Заключительный этап</b>							
3.1	Составление отчета по практике, оформление дневника практики /Ср/	4	45	ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы	
3.2	Защита отчета по практике /Ср/	4	20	ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Отчет по результатам практики с отметкой в дневнике практики о выполнении, защита отчета по практике, дифференцированный зачет	КМ1

### 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	Защита отчета	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-31;УК-6-У1;УК-5-У1;УК-2-У1;УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используемая методика в исследовании.</li> <li>2. Какие электронные базы и ресурсы были использованы в работе</li> <li>3. Какими литературными источниками подтверждается актуальность работы</li> <li>4. Каким методом была определена данная физическая характеристика и как можно на нее повлиять</li> <li>5. Ошибки полученных результатов.</li> <li>6. Принцип работы установки, используемой в работе.</li> <li>7. Приборная база необходимая для проведения экспериментальных исследований</li> <li>8. Перечислите требования безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды при использовании технологического оборудования</li> <li>9. Какими литературными источниками пользовались при подготовке отчета</li> </ol> <p>Дальнейшие пути усовершенствования данной методика</p>

#### 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	Тест	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-6-У1;УК-5-У1;УК-2-У1;УК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-3-У1;ПК-2-У1;ПК-1-У1	Теника безопасности

#### 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)**

Учебным планом основной профессиональной образовательной программы по преддипломной практике предусматривается промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой. Зачет с оценкой заносится в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Защиту отчета по практике проводит комиссия, назначаемая распоряжением заведующего кафедрой, в которую входит научный руководитель от кафедры. В ходе защиты оцениваются:

- 1) характеристика профессиональной деятельности обучающегося в период прохождения практики (от научного руководителя в устной форме);
- 2) отчёт о прохождении практики;
- 3) результаты устного опроса (собеседования) при защите в виде презентации с учетом отзыва руководителя практики от кафедры.

Оценку по практике определяет интегральный показатель сформированности компетенций.

В процессе защиты отчёта о прохождении практики обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера для выявления полноты сформированности у него компетенций.

Критерии оценивания результатов прохождения практики:

"отлично"

- обучающийся полностью выполнил программу практики
- обучающийся имеет отчет, в котором отражены виды работ, выполненные обучающимся в течение всех дней практики
- обучающийся способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики
- обучающийся способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики
- у обучающегося сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой практики
- ошибки и неточности отсутствуют

"хорошо"

- обучающийся полностью выполнил программу практики
- обучающийся имеет отчет, в котором отражены виды работ, выполненные обучающимся в течение всех дней практики
- у обучающегося сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой практики
- обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования
- в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности

"удовлетворительно"

- обучающийся более чем наполовину выполнил программу практики
- обучающийся имеет отчет, в котором отражены не все виды работ, выполненные обучающимся в течение практики
- у обучающегося сформированы на низком уровне все компетенции, предусмотренные программой практики
- обучающийся подготовил индивидуальный отчёт о прохождении практики и защитил его, однако к отчёту были замечания
- обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования
- в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности

"неудовлетворительно"

- обучающийся более чем наполовину не выполнил программу практики
- обучающийся имеет отчет заполненный с грубыми нарушениями, в котором отражены не все виды работ, выполненные обучающимся в течение практики, или не имеет заполненного дневника
- обучающийся не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики
- обучающийся способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время практики
- обучающийся не защитил отчёт о прохождении практики
- в ответе имеются грубые ошибки

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Материалы о прохождении практики обучающегося хранятся на кафедре в установленном порядке.

### **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **6.1. Рекомендуемая литература**

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Арсенкин А. М., Быкова Ю. С., Горшенков М. В., др., Калошкин С. Д.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов: учебно-метод. пособие: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Абрамов Н. Н., Белов В. А., Гершман Е. И., др., Калошкин С. Д.	Современные методы исследований функциональных материалов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Быкова М. Б., Гореева Ж. А., Козлова Н. С., Подгорный Д. А.	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам: метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2017
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science		<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>	
Э2	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https</a>		<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	ESET NOD32 Antivirus			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.3	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.4	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>			
И.6	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.7	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
А-323а	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели пакет на 6 рабочих мест с компьютерами, принтер, лицензионных программ MS Office		

АВ-102	Учебная аудитория	комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 15 шт., вытяжной шкаф - 1 шт, весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные -1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы, персональный компьютер-8 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., универсальная разрывная машина -1 шт., трибометр - 1 шт., 3Д-принтер - 2 шт.,пресс вулканизационный - 1 шт., шнековый экструдер - 1 шт., комплект учебной мебели
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.
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)</b>		
<p>Отчет по итогам практики предоставляется научному руководителю от кафедры не позднее, чем за два дня до защиты преддипломной практики. Защиту отчета по практике проводит комиссия, назначаемая распоряжением заведующего кафедрой, в которую входит научный руководитель от кафедры. В процессе защиты отчёта о прохождении практики обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера для выявления полноты сформированности у него компетенций. Оценку по практике определяет интегральный показатель сформированности компетенций.</p>		