

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 15.05.2023 12:42:59

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 для выполнения выпускной квалификационной работы

Закреплена за кафедрой	Кафедра физической химии	
Направление подготовки	28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ	
Профиль		
Вид практики	Производственная	
Способ проведения практики		
Форма проведения практики	дискретно	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 8
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	108	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

**Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, 28.03.03-БНМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

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	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также подготовка бакалавра к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра.
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.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Нанотехнологии	
2.1.2	Оформление результатов научной деятельности	
2.1.3	Процессы получения и обработки материалов	
2.1.4	Строение некристаллических систем	
2.1.5	Термодинамика металлических растворов	
2.1.6	Физика поверхности	
2.1.7	Физические свойства твердых тел	
2.1.8	Химические способы получения наноматериалов	
2.1.9	Методы исследования материалов	
2.1.10	Методы обработки статистических данных (анализ данных)	
2.1.11	Метрология, стандартизация и технические измерения в композиционных материалах	
2.1.12	Метрология, стандартизация и технические измерения функциональных наносистем	
2.1.13	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.16	Фазовые равновесия и структурообразование	
2.1.17	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.18	Теория поверхностных явлений	
2.1.19	Техника физико-химического эксперимента	
2.1.20	Методы математической физики	
2.1.21	Физика	
2.1.22	Физическая химия	
2.1.23	Электротехника	
2.1.24	Органическая химия	
2.1.25	Информатика	
2.1.26	Химия	
2.1.27	Инженерная и компьютерная графика	

2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
<b>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6-31 базы данных, профессиональные стандарты, нормы безопасности	
<b>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31 безопасные технические средства и технологии	
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31 проведение измерений и наблюдений при проведении исследований	
<b>ПК-1: Способен участвовать в проведении экспериментов по измерению характеристик наноматериалов и их расчетов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 составлять описания проводимых исследований и анализировать их результаты	
<b>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-6-У1 использовать базы данных, профессиональные стандарты, нормы безопасности для разработки технической документации	
<b>ПК-2: Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации о существующих наноматериалах</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 использовать информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-3-У1 обрабатывать полученные экспериментальные данные и обрабатывать и представлять их	
<b>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-5-У1 выбирать безопасные технические средства и технологии	
<b>ПК-3: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты и готовить к публикации результаты исследований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 составлять аналитические обзоры, публиковать результаты исследований	
<b>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-5-В1 навыком выбора безопасных технических средства и технологии	
<b>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-6-В1 навыком использования баз данных, профессиональных стандартов, норм безопасности для разработки технической документации	

**ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные****Владеть:**

ОПК-3-В1 методами обработки и представления экспериментальных данных

**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/	8	5	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с заведующей лабораторией		
1.2	Обобщение результатов научно - исследовательской работы, обоснование выбора методов и методик исследования. Описание экспериментальной установки. /Ср/	8	15	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-6-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-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/	8	35	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы		
2.2	Обобщение результатов итоговых экспериментов, составление выводов /Ср/	8	35	ОПК-6-31 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-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/	8	15	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Собеседование с научным руководителем работы		
3.2	Защита отчета по практике /Ср/	8	3	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-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	Р1

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита отчета по практике	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте выбор методик своего исследования.</li> <li>2. Какова методика расчета программы фазового анализа?</li> <li>3. Перечислите используемые методы и режимы термообработки сплавов?</li> <li>4. Какие методы контроля физических характеристик изучаемых материалов?</li> <li>5. Какие характеристики изученных сплавов?</li> <li>6. Какие основные требования можно предъявить к исследуемым материалам?</li> <li>7. Какие цели и задачи ставились для прохождения преддипломной практики?</li> <li>8. Назовите существующие требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности на производстве?</li> <li>9. Каковы преимущества исследуемого материала относительно существующих аналогов?</li> <li>10. В чем заключается актуальность исследования?</li> <li>11. Какими методиками расчета были получены результаты исследования?</li> <li>12. Какова погрешность полученных результатов?</li> <li>13. Какое программное обеспечение было использовано в работе?</li> <li>14. Как можно сопоставить полученные результаты с литературными данными?</li> <li>15. Как проводилась обработка результатов исследований?</li> <li>16. Какие нормативные документы использовались для оформления отчета о практике?</li> <li>17. Какова экономическая выгода полученных разработок?</li> <li>18. Какое оборудование использовалось во время прохождения практики?</li> <li>19. Каков личный вклад студента в проведенном исследовании?</li> <li>20. Какие дальнейшие пути усовершенствования полученных результатов?</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

Р1	Защита отчета по практике	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	<p>По результатам практики обучающиеся оформляют отчет по ГОСТ 7.32-2001 в соответствии с программой и индивидуальным заданием на практику.</p> <p>Примерная структура отчета:</p> <p>титульный лист;</p> <p>задание на преддипломную практику;</p> <p>содержание;</p> <p>введение;</p> <p>аналитический обзор литературы;</p> <p>материалы, методы и методики исследования;</p> <p>результаты и их обсуждение</p> <p>выводы;</p> <p>список использованных источников.</p> <p>Введение содержит краткое описание цели и задачи работы, перспективы развития исследованных материалов, методов исследования и технологий, ожидаемые результаты и их перспективы.</p> <p>В литературном обзоре проводится анализ материала и технологий его производства в соответствии с индивидуальным заданием. Выявляются положительные и отрицательные характеристики материала на основе анализа литературных данных. По итогам аналитического обзора литературы формируется цель и задачи работы.</p> <p>В разделе «материалы, методы и методики исследования» приводится описание материала (его химический состав, исходное структурное состояние, методы его синтеза), описание методов и методик экспериментальных исследований с их метрологическими характеристиками.</p> <p>В результатах и их обсуждении содержатся ответы на поставленные цели и задачи работы, обучающийся должен провести анализ своей деятельности, показать результаты выполнения индивидуального задания путем приведения иллюстративного материала и его анализа (таблицы и графики, их описание и обсуждение, сопоставление с литературными данными).</p> <p>Выводы пишется на основе изученного материала. Содержит ответы на поставленные во введении задачи. Включает все полученные в основной части выводы. Можно включить оценку собственной работе и дать рекомендации по улучшению работы. Отчет по итогам практики предоставляется научному руководителю от кафедры не позднее, чем за два дня до защиты преддипломной практики.</p>
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
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:

УП: 22.04.01-ММТМ-19-7-16.plx

стр. 10

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 продемонстриро-вать 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****6.1.1. Основная литература**

	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 - Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

**6.1.2. Дополнительная литература**

	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. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011

**6.1.3. Методические разработки**

	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

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

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>

**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

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

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	Иностраные 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>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

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>		