

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

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

### Производственная практика

Закреплена за кафедрой Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Физико-химия процессов и материалов

Вид практики Производственная

Способ проведения практики

Форма проведения практики дискретно

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 2

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 216

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*дтн, Доцент, Дзидзигури Элла Леонтьевна; ктн, Доцент, Сидорова Елена Николаевна*

Рабочая программа

**Производственная 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 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-6.plx Физико-химия процессов и материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Физико-химия процессов и материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов**

Протокол от 16.06.2021 г., №20

Руководитель подразделения Кузнецов Денис Валерьевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом по программе магистратуры 22.04.01 "Физика и технологии функциональных материалов", приобретение навыков проведения исследований в условиях коллективной работы в лаборатории, освоение экспериментальных методов структурных исследований, знакомство с правилами составления отчетов о НИР.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.2	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.3	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.1.4	Спектроскопические (и зондовые) методы исследования материалов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аморфные и нанокристаллические материалы, полученные закалкой из расплавов	
2.2.2	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.3	Управление проектами	
2.2.4	Физико-химия и технология композиционных материалов	
2.2.5	Физико-химия получения и обработки материалов	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	

**ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов**

**Знать:**

ПК-5-38 теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях;

ПК-5-37 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры):

ПК-5-310 модели возврата и рекристаллизации;

ПК-5-39 модели эволюции дефектной структуры кристаллов;

ПК-5-36 Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов

ПК-5-33 Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий

ПК-5-32 Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки

ПК-5-35 Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)

ПК-5-34 Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела

ПК-5-317 Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования

ПК-5-316 Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования и технологические приемы работы на нем

ПК-5-319 Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса

ПК-5-318 Формы и регламенты внесения и согласования предложений

ПК-5-315 Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)

ПК-5-312 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств

ПК-5-311 модели фазовых превращений и др.
ПК-5-314 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПК-5-313 Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)
<b>ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Содержание, характер и продолжительность "элементарных" операций контроля, измерения и испытания
ПК-1-32 Формы необходимых документов (техническое задание, календарный план, сетевой график)
ПК-1-33 Календарные и сетевые планы смежных подразделений
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Правила построения устного и письменного научного доклада
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 Нормативную документацию, устанавливающую требования к оформлению, и принципы написания научно-технических отчетов и публикаций
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Основные принципы и приёмы сбора информации об объекте или процессе исследования и её анализа
<b>ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
<b>ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-34 Перспективные направления и последние достижения современной науки и техники в области производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них
<b>ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У9 Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях
ПК-5-У2 Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов
ПК-5-У8 Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях

ПК-5-У1	Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
ПК-5-У3	Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании
ПК-5-У5	Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции
ПК-5-У7	Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации
ПК-5-У6	Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу
ПК-5-У4	Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
<b>ОПК-4:</b>	<b>Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1	Проводить поиск актуальной литературы по теме исследований
<b>ПК-1:</b>	<b>Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий</b>
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У3	Формулировать, обосновывать и согласовывать вносимые предложения
ПК-1-У1	Анализировать процесс разработки продукции
ПК-1-У2	Разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
<b>ОПК-1:</b>	<b>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>	
ОПК-1-У1	Готовить научный доклад и соответствующий иллюстративный материал
<b>ОПК-2:</b>	<b>Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки</b>
<b>Уметь:</b>	
ОПК-2-У1	Разрабатывать научно-технические отчеты и публикации
<b>ПК-1:</b>	<b>Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий</b>
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1	Навыками получения, исследования и испытаний материалов
<b>ПК-5:</b>	<b>Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов</b>
<b>Владеть:</b>	
ПК-5-В1	Навыками анализа результатов исследования и испытаний образцов материалов
<b>ОПК-1:</b>	<b>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>	
ОПК-1-В1	Навыки устного доклада и оформления презентаций и постеров для научных конференций и семинаров

**ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки**

**Владеть:**

ОПК-2-В1 Навыками оформления научно-технических отчетов и публикаций с использованием необходимого программного обеспечения

**ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области**

**Владеть:**

ОПК-4-В1 Навыками постановки и планирования научных исследований на основе обобщения и анализа литературных 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. Подготовка к производственной практике. Техника безопасности</b>							
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Основные правила поведения при чрезвычайных ситуациях /Ср/	2	20	ПК-5-316 ПК-5-317 ПК-5-318	Л1.1 Л1.2 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.6 Л2.11 Э7	Обсуждение с руководителем практики		
1.2	Правила оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях /Ср/	2	10	ПК-5-316 ПК-5-317	Л1.1 Л1.2 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.6 Л2.11 Э7	Обсуждение с руководителем практики		
	<b>Раздел 2. Основная часть. Проведение практики</b>							
2.1	Изучение свойств, моделей их формирования и законов изменения у материалов, исследуемых в ходе практики /Ср/	2	20	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-34 ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-33 ПК-5-34 ПК-5-35 ПК-5-36 ПК-5-37 ПК-5-38 ПК-5-39 ПК-5-310 ПК-5-311 ПК-5-312 ПК-5-313 ПК-5-314 ПК-5-315	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6	Обсуждение с руководителем практики		
2.2	Освоение методики измерения свойств и проведения экспериментальных и экспериментальных методов исследования. Знакомство с приборной базой организации /Ср/	2	20	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-5-316 ПК-5-317 ПК-5-319 ПК-5-У6	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.14 Л1.15Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э3 Э4 Э5 Э6	Обсуждение с руководителем практики		

2.3	Выполнение индивидуального задания: проведение экспериментов, обработка полученных данных, построение графических зависимостей, анализ и сопоставление с теоретическими моделями /Ср/	2	100	ОПК-4-В1 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-У4 ПК-5-У5 ПК-5-У7 ПК-5-У8 ПК-5-У9 ПК-5-В1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.14 Л1.15 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э3 Э4 Э5 Э6	Обсуждение с руководителем практики		
	<b>Раздел 3. Заключительная часть. Подготовка отчета по производственной практике</b>							
3.1	Оформление отчета по производственной практике /Ср/	2	40	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.13 Л1.14 Л1.15 Э1 Э2	Отчёт по практике, защита отчёта	КМ1	Р1
3.2	Заполнение дневника производственной практики /Ср/	2	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.9 Л1.13 Э1 Э2	Дневник практики	КМ1	Р1

### 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	Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к защите	ОПК-4-31;ОПК-2-31;ОПК-1-31;ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-33;ПК-5-34;ПК-5-35;ПК-5-36;ПК-5-37;ПК-5-311;ПК-5-310;ПК-5-39;ПК-5-38;ПК-5-313;ПК-5-312;ПК-5-314;ПК-5-315;ПК-5-317;ПК-5-316;ПК-5-318;ПК-5-319;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-У3;ПК-5-У4;ПК-5-У5;ПК-5-У6;ПК-5-У7;ПК-5-У8;ПК-5-У9;ПК-5-В1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-В1	<p>1 Обоснуйте актуальность темы производственной практики.</p> <p>2 В чем преимущества исследуемого материала или процесса по сравнению с существующими аналогами?</p> <p>3 Какими нормативными документами использовались при оформлении отчёта?</p> <p>4 Какие литературные источники изучены в процессе работы на производственной практике?</p> <p>5 Сравните полученные результаты с литературными данными</p> <p>6 Обоснуйте выбор метода получения образцов для исследования</p> <p>7 Опишите технологии, которые используются для получения аналогичных материалов в настоящее время</p> <p>8 Какие исходные материалы и оборудование были использованы в ходе производственной практики?</p> <p>9 Опишите технологические операции получения материалов для исследования</p> <p>10 Обоснуйте выбор методов исследования, использованных в ходе производственной практики?</p> <p>11 Охарактеризуйте методы исследования, которые применялись в ходе производственной практики?</p> <p>12 Каковы погрешности и границы применимости используемых методов?</p> <p>13 Как проводилась оценка достоверности полученных результатов?</p> <p>14 Как проводилась обработка результатов эксперимента?</p> <p>15 Какие методики расчёта использовались в ходе производственной практики?</p> <p>16 Какие электронные базы данных использовались в ходе преддипломной практики?</p> <p>17 Какие параметры процесса получения оказывают влияние на свойства исследуемого материала?</p> <p>18 Каковы закономерности формирования свойств в исследуемом материале в ходе получения или обработки?</p> <p>19 Какие факторы необходимо учитывать при получении и/или проведении обработки материалов?</p> <p>20 Какой уровень свойств материала необходимо достичь и почему?</p> <p>21 Какими нормативными документами устанавливаются требования к характеристикам исследуемого материала?</p> <p>22 Назовите причины отклонения свойств исследованных материала от нормативных значений</p> <p>23 Назовите причины отклонения свойств исследованных материала от запланированных значений</p> <p>24 Опишите возможные способы дальнейшего повышения свойств исследуемого материала</p> <p>25 Какие требования предъявляются к исследуемым материалам при эксплуатации?</p> <p>26 Назовите существующие требования охраны труда при получении исследуемых материалов</p> <p>27 Каковы правила оказания первой помощи при чрезвычайной ситуации?</p> <p>28 Какие меры безопасности должны соблюдаться на рабочем месте в ходе прохождения производственной практики?</p> <p>29 Что представляет из себя конструкторско-технологическая документация, по каким правилам она составляется?</p> <p>30 Дайте характеристику организации, в которой проходила производственная практика.</p>
<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



P1	Отчет	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ОПК-1-У1;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-У3;ПК-5-У4;ПК-5-У6;ПК-5-У5;ПК-5-У7;ПК-5-У8;ПК-5-У9;ПК-5-В1;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-В1	Каждый обучающийся совместно с руководителем практики формулирует индивидуальное задание на производственную практику, которое включает научную часть и проработку вопросов безопасности на рабочем месте обучающегося. Выбор научной темы производственной практики происходит в соответствии с тематикой и направлением работы организации с учётом общей темы научных исследований обучающегося. По итогам производственной практики предусматриваются следующие формы отчёта: - письменный и устный отчёт, - дневник практики. Письменный отчёт по производственной практике оформляется в одном экземпляре в виде текста объёмом не менее 20 - 30 страниц (около 1800 знаков на странице).
----	-------	---	--

### 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)

По производственной практике предусматривается промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой.

Критерии оценивания результатов прохождения практики:

"Отлично" выставляется, если обучающийся

- полностью выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- освоил на высоком уровне практические умения и навыки работы в соответствии с программой практики;
- ответил вопросы без ошибок и неточностей.

"Хорошо" выставляется, если обучающийся

- полностью выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- способен изложить теорию и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- ответил на вопросы без грубых ошибок и неточностей.

"Удовлетворительно" выставляется, если обучающийся

- более чем наполовину выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены не все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- способен изложить основы теории и объяснить выбор конкретного метода для проведения исследования;
- ответил на вопросы с грубыми ошибками (не более 2-х) и неточностями.

"Неудовлетворительно" выставляется, если обучающийся

- более чем наполовину не выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены не все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- не представил заполненного дневника;
- не продемонстрировал практические умения и навыки работы, которые должны быть освоены в соответствии с программой практики;
- ответил на вопросы с грубыми ошибками;
- не явился на защиту отчёта о прохождении практики.

"Неявка" выставляется, если обучающийся не получил задание на практику.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями: правила	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2		Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005
Л1.3	Масанский О. А., Казаков В. С., Токмин А. М., Свечникова Л. А., Астафьева Е. А.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015
Л1.4	Бегеба Н. В.	Материаловедение: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2017
Л1.5	Гончаров В. М.	Материаловедение: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л1.6	Панова Т. В.	Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016
Л1.7	Новотельнова А. В., Асач А. В., Тукмакова А. С., Самусевич К. Л.	Методы исследования теплопроводности, электропроводности и коэффициента Зеебека: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л1.8	Виноградов В. В., Виноградов А. В., Морозов М. И., Румянцева В. И., Румянцева В. И.	Физико-химические методы исследования материалов: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л1.9	Авдеевко А. М., Кудря А. В., Соколовская Э. А., Кудря А. В.	Научно-исследовательская работа студентов: учеб. пособие для студ.вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' и 'Физическое материаловедение'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.10	Зиновьева О. М., Матрюков Б. С., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3256): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.11	Зиновьева О. М., Лысов Л. А., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3257): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.12	Галкин А. Л., Колесникова Л. А., Лысов Л. А., др., Филин А. Э.	Безопасность жизнедеятельности. Ч. 2. Общие сведения (N 3118): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.13	Сидорова Е. Н., Дзидзигури Э. Л.	Материаловедение и технологии материалов (N 3512): метод. указания к подготовке рефератов	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.14	Сальников В. Д., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Химические и физико-химические методы анализа (N 3540): метод. указания к практическим занятиям	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.15	Филонов М. Р., Конюхов Ю. В., Кузнецов Д. В., др.	Методы физико-химических исследований процессов и материалов (N 2928): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Томилин В. И., Томилина Н. П., Бахтина В. А.	Физическое материаловедение. В 2 частях: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012
Л2.2	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л2.3	Созинов С. А., Колесников Л. В.	Структурные методы исследования кристаллов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012
Л2.4	Гарифуллин Ф. А., Аюпов Р. Ш., Жиляков В. В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л2.5	Каныгина О. Н., Четверикова А. Г., Бердинский В. Л.	Физические методы исследования веществ: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л2.6	Зиновьева О. М., Мастрюков Б. С., Меркулова А. М., др., Потоцкий Е. П.	Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.7	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 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.8	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. 'Metallургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.9	Дзидзигури Э. Л., Сидорова Е. Н.	Методы исследования характеристик и свойств металлов. Исследование металлов на рентгеновском дифрактометре "Дифрей": лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.10	Полушин Н. И., Кучина И. Ю., Маслов А. Л.	Сверхтвердые материалы. Рентгенографические, электронно- микроскопические и дериватографические методы исследования сверхтвердых материалов: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. бакалавров и магистров 150100 'Материаловедение и технологии материалов' и спец. 150701 'Физико-химия процессов и материалов'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л2.11	Зиновьева О. М., Мастрюков Б. С., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3117): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

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

Э1	ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003. - 27 с.	<a href="https://www.rst.gov.ru/">https://www.rst.gov.ru/</a>
Э2	ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета. — М.: Стандартинформ: уч.изд, 2017.	<a href="https://www.rst.gov.ru/">https://www.rst.gov.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Э4	Научные журналы издательства Elsevier	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
Э5	Аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Э6	Аналитическая база (индексы цитирования) Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
Э7	Росстандарт	<a href="https://www.rst.gov.ru/">https://www.rst.gov.ru/</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	Microsoft Office
П.3	MS Teams

### 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	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
A-128	Сектор синтеза СТМ:	установка ДО-135 (синтез сверхтвердых материалов при высоких давлениях и температурах)

А-419	Сектор аттестации СТМ:	исследование свойств СТМ: статическая прочность, фракционный состав, коэффициент формы, абразивная способность, шероховатость обработанной поверхности в соответствии с ГОСТ 9206-80 "Порошки алмазные" (установки ДА-2, УАС-2м, вибросито, вибростол, микроскоп МБР)
Б-307	НОЦ Энергоэффективности:	стационарные компьютеры/моноблоки (9 шт.); пакет лицензионных программ MS Office, сканирующий электронный микроскоп «Tescan» «Vega 3SB» для структурных исследований материалов, анализатор теплопроводности Linseis THB-100 (Transient Hot Bridge) для измерения тепловых свойств материалов, установка для измерения электрической проводимости и термоэдс АЛКГТ-1 (Криолаб), криогенная ступень установки для измерения электрической проводимости и термоэдс АЛКГТ-1к (Криолаб), установка для измерения гальваномагнитных свойств АЛКГТ-1х (Криолаб)
А-019	Сектор алмазногальванического инструмента:	установка НО-22 (гальваническая установка для нанодисперсного упрочнения)
Б-329	Лаборатория Нанобиотехнологий:	<p>"стационарные компьютеры/моноблоки 6 шт., набор демонстрационного оборудования, в том числе: доска учебная, плазменный телевизор с диагональю 99 см. Определение стабильности коллоидных систем Malvern Zetasizer Nano ZS;</p> <p>Определение размеров частиц методом ультразвуковой спектроскопии Matec Zeta-APS;</p> <p>Спектрофотометрическое определение кинетики окисления Thermo Scientific HeXios a;</p> <p>Определение механизма тушения флуоресценции квантовых частиц с функциональными группами на поверхности Cary Eclipse Fluorescence spectrophotometer;</p> <p>Окислительно-восстановительное потенциометрическое титрование pH-150МИ;</p> <p>Определение поверхностного натяжения и плотности жидкостей KRÜSS Easy Drop DSA 20;</p> <p>Измерение вязкости на ротационном и вибрационном вискозиметрах SV-10, RM-100.</p> <p>Пресс гидравлический ПГМ-100МГ4А СКБ Стройприбор; леофильная сушка - CHRIST ALPHA 1-2 LD; мультиметр ""Актаком"" ""ABM-4306"" и источник тока ""Master DC Power Supply HY5010E"" (снятие ВАХ); весы аналитические ""AND GR-202""; комплект учебной мебели"</p>
Б-322	Лаборатория Физико-химических исследований:	<p>комплект учебной мебели, стационарные компьютеры/моноблоки 6 шт., ноутбуки - 4 шт. пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная. Определение качественного и количественного состава образцов методом рентгенофлуоресцентного анализа PAM 30-μ;</p> <p>Трибометр NANOVEA - определение трибологических свойств материалов; Качественный и количественный фазовый анализ материалов "Дифрей"; Термический анализ твердофазных превращений в режиме линейного нагрева SDT Q600; Определение удельной поверхности порошковых материалов методом низкотемпературной адсорбции азота Quantachrome Nova1200e; Измерение каталитической активности нанесённых Ag/BN катализаторов в реакции окисления CO при помощи масс-спектрометрии ThermoStar GSD 320. Микроиндентор для определения механических характеристик материалов CSM Micro Indentation Tester, Quantachrome Ultrapycnometer - определение плотности</p>

Б-323	Лаборатория функциональных наносистем:	шаровая мельница Fritsch Pulverisette 5, бисерная мельница LDU-5MPR, планетарная мельница Fritsch 7 premium line, трубчатая вращающаяся печь NABERTHERM RSR 120-750/11, ротационная печь для металлизации нанопорошков Carbolite HTR 11/75, СВЧ печь Anton Paar Mucrowave reactive system PRO, установка для гранулометрического анализа порошков Fritsch Analysette, автоматический лабораторный реактор для получения нанодисперсных материалов из растворов NANOCHEM, высокоэффективный циркуляционный ультразвуковой гомогенизатор Hielcher UIP 1000hd, установка для распылительной сушки BUCHI Mini Spray Dryer B-290, центрифуга с системой промывки осадка Rousselet Robatel RA 20, воздушный классификатор порошковых материалов Гольф-2
-------	--	---

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с 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, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

Базой проведения производственной практики могут являться структурные лаборатории в организациях по месту распределения обучающегося; лаборатории НИТУ "МИСиС", лаборатории отраслевых НИИ, академических институтов.

Важнейшей частью производственной практики магистров является самостоятельное выполнение исследования, являющегося частью исследований, проводимых в организации.

В процессе происходит знакомство с:

- тематикой и организацией исследований в организации,
- вопросами планирования исследований,
- используемыми в организации методами анализа структуры и свойств,
- основным оборудованием организации,
- охраной труда и правилами безопасной работы на оборудовании.

Производственная практика проводится во 2 семестре.

Отчёт по итогам прохождения производственной практики предоставляется научному руководителю от кафедры не позднее, чем за два дня до защиты практики.

Учебно-методическое сопровождение практики реализовано с применением ЭОР «Canvas», в котором размещаются следующие материалы:

- программа практики;
- образец дневника практики, титульного листа;
- приказы на прохождение практики;
- список рекомендованной литературы;
- методические рекомендации по оформлению отчёта по практике.

В личных кабинетах обучающихся также отображается информация о местах прохождения практик в соответствии с заключенными договорами, их квалификационные достижения, результаты защиты индивидуальных заданий в рамках проекта «Компания моей мечты» и т.д.

По результатам практики обучающийся оформляет отчёт.

Примерная структура отчета:

- титульный лист;
- задание на производственную практику;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор литературы (не обязательно);
- материалы, методы и методики исследования;
- обеспечение безопасности на рабочем месте;
- результаты и их обсуждение;
- выводы;
- список использованных источников.

Введение содержит краткое описание цели и задачи работы, перспективы развития исследованных материалов, методов исследования и технологий, ожидаемые результаты и их перспективы.

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.

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.

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).

Заключение 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.