

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 **Учебная практика**

Закреплена за кафедрой Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Высокотемпературные и сверхтвердые материалы

Вид практики Учебная

Способ проведения практики

Форма проведения практики дискретно

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
зачет 1

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 108

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Сидорова Елена Николаевна; д.т.н., Доцент, Дзидзигури Элла Леонтьевна*

Рабочая программа

**Учебная 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-22-1.plx Высокотемпературные и сверхтвердые материалы, 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, Высокотемпературные и сверхтвердые материалы, 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	Цели освоения дисциплины:
1.2	– ознакомление с основными направлениями научно-исследовательской работы; техническими, методическими и информационными возможностями для обеспечения этой работы по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»; – ознакомить с теоретическими и экспериментальными методами исследования;
1.3	- научить умению выбора необходимых методов исследования, исходя из задач конкретного исследования;
1.4	- обрабатывать полученные результаты с применением современных информационных технологий;
1.5	- научить организации проведения научных исследований в составе творческого коллектива;
1.6	- научить поиску литературных данных с привлечением современных информационных технологий;
1.7	- научить представлять результаты исследований в виде отчета.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Методы исследования материалов	
2.2.2	Физико-химия получения и обработки высокотемпературных и сверхтвердых материалов	
2.2.3	Философские проблемы науки и техники	
2.2.4	Педагогическая практика	
2.2.5	Стандартизация и сертификация порошковых высокотемпературных и сверхтвердых материалов	
2.2.6	Управление проектами	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**ПК-5: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов**

**Знать:**

ПК-5-31 Методы планирования и организации научных исследований, методы анализа экспериментальных данных, нормативную документацию по оформлению научных отчетов

**ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов**

**Знать:**

ОПК-3-31 Базы данных в электронном и печатном форматах для поиска научной и технической информации

**УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**

**Знать:**

УК-3-31 Основы планирования эксперимента, в том числе в рамках коллектива

**ПК-5: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов**

**Уметь:**

ПК-5-У1 Планировать эксперимент по тематике исследований, анализировать и обрабатывать результаты, оформлять отчет

**ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов**

**Уметь:**

ОПК-3-У1 Находить научную и техническую информацию, необходимую для проведения исследований

<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Формулировать задачи и цели, планировать работу, в том числе в рамках коллектива
<b>ПК-5: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Навыками сбора информации по методам исследований, проведения экспериментов и наблюдений.
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 Навыками работы с базами данных по сбору научно-технической информации
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 Навыками использования современных коммуникативных технологий

#### 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. Инструктаж по технике безопасности</b>							
1.1	Инструктаж по технике безопасности /Ср/	1	4	ОПК-3-31 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4	Отчет ответственным у за проведение инструктажа		
	<b>Раздел 2. Подготовительный этап учебной практики</b>							
2.1	Ознакомительные консультации /Ср/	1	10	ПК-5-31 УК-3-31 УК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.12Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1	Контролируется руководителем практики		
	<b>Раздел 3. Экспериментальный этап учебной практики</b>							
3.1	Ознакомление с техническими, методическими и информационными возможностями проведения научно-исследовательской работы /Ср/	1	54	ПК-5-31 ПК-5-У1 ОПК-3-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.12Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1	Контроль производится оператором на оборудовании		

3.2	Выполнение индивидуальных заданий /Ср/	1	30	ПК-5-В1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.12Л2.6 Л2.7 Л2.8	Контролирует я руководителем практики.		
<b>Раздел 4. Подготовка отчета по практике</b>								
4.1	Обработка и систематизация данных. Написание отчёта /Ср/	1	10	ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л1.12 Э2 Э3 Э4	Сдача отчета руководителю/ руководителям учебной 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	Вопросы к сдаче отчета	ОПК-3-31;УК-3-31;ПК-5-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 С какими методами определения физических свойств ознакомились в ходе практики?</li> <li>2 С какими методами определения физическо-химических свойств ознакомились в ходе практики?</li> <li>3 С какими методами характеристики материалов ознакомились в ходе практики?</li> <li>4 Какими методами можно исследовать элементный состав материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>5 Какими методами можно исследовать фазовый состав материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>6 Какими методами можно исследовать присутствие в материале функциональных групп? Их достоинства и ограничения</li> <li>7 Какими методами можно исследовать тепловые свойства материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>8 Какими методами можно исследовать дисперсные характеристики материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>9 Какими методами можно исследовать структуру материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>10 Какими методами можно исследовать поверхность материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>11 Какими методами можно исследовать электрические свойства материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>12 Какими методами можно исследовать магнитные свойства материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>13 Какими методами можно исследовать механические свойства материала? Их достоинства и ограничения</li> <li>14 Какие свойства и характеристики материала можно исследовать спектральными методами?</li> <li>15 Какие свойства и характеристики материала можно исследовать с помощью рентгеновского излучения?</li> <li>16 Какие свойства и характеристики материала можно исследовать дифракционными методами?</li> <li>17 Какие свойства и характеристики материала можно исследовать с помощью электронного пучка?</li> <li>18 Какие свойства и характеристики материала можно исследовать с помощью ядерного излучения?</li> <li>19 Предложите комплекс исследований по изучению предложенного материала</li> <li>20 Предложите план исследования материала научным коллективом</li> <li>21 Какие методы исследования требуют специальной пробоподготовки?</li> <li>22 С какими техническими устройствами для проведения пробоподготовки ознакомились в ходе практики?</li> <li>23 С какими техническими устройствами для проведения различных видов обработки материалов ознакомились в ходе практики?</li> <li>24 С какими аналитическими устройствами ознакомились в ходе практики?</li> <li>25 Назовите меры, обеспечивающие безопасную работу с электрическим током</li> <li>26 Назовите меры, обеспечивающие безопасную работу с ионизирующим излучением</li> <li>27 Назовите меры по обеспечению пожарной безопасности</li> <li>28 Назовите меры, обеспечивающие безопасную работу с дисперсными материалами</li> <li>29 Назовите меры, обеспечивающие безопасную работу с высокими температурами</li> <li>30 Опишите меры первой медицинской помощи при порожениями опасными факторами на рабочем месте</li> </ol>
-----	------------------------	--------------------------	--

**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
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Отчет по практики	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Для прохождения учебной практики студенту выдается индивидуальное задание. Тема индивидуального задания: - провести моделирование комплексного исследования материала, из которого изготовлено изделие, или непосредственно изделия на представленной приборной базе; - привести пример данных, которые могут быть получены с каждого отдельного исследовательского прибора; - показать пример интерпретирования теоретических результатов с точки зрения практической значимости. Задание выдается на каждого обучающегося индивидуально, допускается выбор тем по желанию.
----	-------------------	---	---

### 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)

Оценка результатов прохождения практики происходит в соответствии со следующими положениями.

Оценка "зачёт" выставляется при

- соответствии содержания отчёта программе прохождения практики;
- отчёт оформлен в соответствии с нормативными требованиями;
- индивидуальное задание выполнено полностью;
- не нарушены сроки сдачи отчёта.

Оценка "незачёт" выставляется при

- не соответствии содержания отчёта программе прохождения практики;
- оформление отчёта не соответствует нормативным требованиям;
- индивидуальное задание не выполнено;
- нарушены сроки сдачи отчёта.

## 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
Л1.2	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л1.3	Пашкова Е. В., Волосова Е., Шипуля А. Н., Безгина Ю., Глазунова Н. Н.	Спектральные методы анализа: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017
Л1.4	Панова Т. В.	Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016
Л1.5	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.6	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
Л1.7	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
Л1.8	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
Л1.9	Зиновьева О. М., Мастрюков Б. С., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3256): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.10	Зиновьева О. М., Лысов Л. А., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3257): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.11	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
Л1.12	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

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005
Л2.2	Айзман Р. И., Шуленина Н. С., Ширшова В. М.	Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010
Л2.3	Минаев Г. А.	Образование и безопасность: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2009
Л2.4	Захарова Т. И., Корсакова А. А., Исаева О. А.	Основы безопасности труда: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2008
Л2.5	Кларк Э. Р., Эберхардт К. Н., Баженов С. Л.	Микроскопические методы исследования материалов: монография	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2007



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.6	Созинов С. А., Колесников Л. В.	Структурные методы исследования кристаллов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012
Л2.7	Каныгина О. Н., Четверикова А. Г., Бердинский В. Л.	Физические методы исследования веществ: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л2.8	Звеков А. А., Невоструев В. А., Каленский А. В.	Спектральные методы исследования в химии: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015

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

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Э2	ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200157208">http://docs.cntd.ru/document/1200157208</a>
Э3	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="http://docs.cntd.ru/document/1200034383">http://docs.cntd.ru/document/1200034383</a>
Э4	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	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit

#### 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
------	------------	-----------

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 ""Актакон"" ""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; 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-307	НОЦ Энергоэффективности:	<p>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)</p>
А-419	Сектор аттестации СТМ:	<p>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, вибростол, вибростол, микроскоп МБР)</p>
А-128	Сектор синтеза СТМ:	<p>установка ДО-135 (синтез сверхтвёрдых материалов при высоких давлениях и температурах)</p>

А-019	Сектор алмазногальванического инструмента:	установка НО-22 (гальваническая установка для нанодисперсного упрочнения)
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.
Б-009	Центр коллективного пользования "Материаловедение и металлургия":	установка фокусированного ионного пучка Strata FEI 205 , просвечивающий электронный микроскоп GEM 2100 JEOL
Б-011	Центр коллективного пользования "Материаловедение и металлургия":	сканирующий электронный микроскоп JSM 6700 F JEOL, сканирующий электронный микроскоп JSM 6480 LV JEOL, электронный же-спектрометр PHI-680 Physical electronics
Б-010	Центр коллективного пользования "Материаловедение и металлургия":	сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM-6700F; сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM-6480 LV (+EDS; +EBSD; +Lythography); электронный же-спектрометр PHI-680 Physical electronics; просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100F (+EDS)

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

Данный курс относится к обязательной части образовательной программы.

Учебная практика основывается на знании базовых дисциплин профессионального цикла, которые изучались на предыдущем уровне образования - в бакалавриате: компьютерные и информационные технологии в науке и производстве, материаловедение и технологии перспективных материалов; метрология, стандартизация и технические измерения; Техника физико-химического эксперимента; Теория гомогенных и гетерогенных процессов.

Учебная практика предполагает как самостоятельную работу, так и освоение методик измерения различных характеристик функциональных материалов, пробоподготовки для различных методов исследования, освоение методик структурных исследований (металлография, рентгеноструктурный анализ, рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, мёссбауэровская спектроскопия), освоение методик проведения экспериментов по определению физических свойств и обработки экспериментальных данных.

По практике предусматривается письменный отчет, который подписывается студентом и руководителем/руководителями практики.

Отчёт состоит из следующих разделов:

- 1) Титульный лист;
- 2) Индивидуальное задание;
- 3) Содержание
- 4) Конспективное изложение материалов консультаций и экскурсий;
- 5) Отчет о выполнении индивидуального задания;
- 6) Список использованных источников.

Оформление отчёта должно быть выполнено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Отчёт набирается на компьютере и распечатывается на листах бумаги формата А4.

Все листы должны иметь сквозную нумерацию.

Текст отчёта разбивается на разделы. Перечень разделов и подразделов с указанием номеров страниц приводятся в Содержании.

Иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию.

Сокращение слов в отчете не допускается. Наименования и обозначения единиц измерения должны соответствовать системе СИ. Заимствованные из литературы материалы приводятся со ссылкой на источник, а формулы – с расшифровкой входящих в них величин.

Список литературы составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Все листы должны быть сброшюрованы.