

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.08.2023 16:44:32

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 физического материаловедения

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Биомедицинские наноматериалы

Вид практики

Учебная

Способ проведения практики

Форма проведения практики

дискретно

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 1

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

108

### Распределение часов дисциплины по семестрам

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

Программу составил(и):

*кфмн, доцент, Шуваева Е.А.; старший преподаватель, Захарова Е.А.*

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-23-8.plx Биомедицинские наноматериалы, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Биомедицинские наноматериалы, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физического материаловедения**

Протокол от 15.06.2021 г., №15-06

Руководитель подразделения Савченко Александр Григорьевич, к.ф.-м.н., ст.н.с.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|      |  |
|------|--|
| 1.1  | Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, в соответствии с учебным планом, а так же ознакомление с основными видами и направлениями научно-исследовательской работы, а также методическими возможностями для обеспечения этой работы по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» для профилей «Функциональные материалы», «Структурный анализ и диагностика материалов», «Биомедицинские наноматериалы». |
| 1.2  | 1.2 Задачи практики  |
| 1.3  | Задачами практики являются:  |
| 1.4  | 1. научить самостоятельному осуществлению научно-исследовательской работы, четкому формулированию и решению научных задач;   |
| 1.5  | 2. привить способности к научному творчеству, научно-исследовательскому и инновационному мышлению, владению методологией научного поиска;  |
| 1.6  | 3. научить владеть теоретическими и экспериментальными методами исследования, умению выбрать необходимые методы исследования, модифицировать существующие, разработать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;   |
| 1.7  | 4. получать новые научные результаты, имеющие важное значение для теории и практики, анализировать и обрабатывать полученные результаты с применением современных информационных технологий;   |
| 1.8  | 5. научить применять теоретические знания путем использования их при практическом выполнении научной работы;   |
| 1.9  | 6. научить организации проведения научных исследований в составе творческого коллектива;   |
| 1.10 | 7. научить поиску, сбору и сравнительному анализу библиографических данных с привлечением современных информационных технологий;   |
| 1.11 | 8. научить представлять результаты исследований в виде завершенных научно-исследовательских разработок: отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов.  |
| 1.12 | 9. 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>  |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Биоорганическая химия   |      |
| 2.2.2      | Биофизика. Часть 2. Молекулярная биофизика  |      |
| 2.2.3      | Дифракционные и микроскопические методы   |      |
| 2.2.4      | Органические наноматериалы  |      |
| 2.2.5      | Основы физической и коллоидной химии  |      |
| 2.2.6      | Производственная практика   |      |
| 2.2.7      | Технологии получения материалов   |      |
| 2.2.8      | Философские проблемы науки и техники  |      |
| 2.2.9      | Бионаномедицина   |      |
| 2.2.10     | Медицинская химия   |      |
| 2.2.11     | Основы клеточной биологии   |      |
| 2.2.12     | Основы нанохимии  |      |
| 2.2.13     | Спектроскопические и зондовые методы  |      |
| 2.2.14     | Фармацевтическая химия  |      |
| 2.2.15     | Физические методы исследования материалов   |      |
| 2.2.16     | Функциональные наноматериалы  |      |
| 2.2.17     | Химические основы биологических процессов   |      |
| 2.2.18     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.19     | Преддипломная практика  |      |

**ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов**

|  |
|--|
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1-37 Процедура согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки  |
| ПК-1-36 Основные критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения типовых видов обработки  |
| <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-1-33 Современные концепции, достижения и ограничения изучаемой дисциплины  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1-38 Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца  |
| ПК-1-31 Правила работы с конструкторско-технологической информацией  |
| ПК-1-34 Основы теории и технологии термической и химико-термической обработки  |
| ПК-1-35 Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы обработки  |
| ПК-1-32 Технологические возможности типовых режимов обработки материалов   |
| ПК-1-33 Основные зависимости свойств изделий из материалов от технологических факторов типовых режимов обработки   |
| <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-1-32 Современные методы исследования и их возможности  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1-310 Методика патентного поиска  |
| <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>Знать:</b>  |
| УК-6-32 Способы совершенствования собственной деятельности   |
| УК-6-31 Приоритеты собственной деятельности  |
| <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>Знать:</b>  |
| ПК-5-32 Правила проведения экспериментов   |
| <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 Базовые понятия о предмете и объектах изучения  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1-39 Состав комплекта документов и порядок подачи заявки для регистрации изобретения, полезной модели и промышленного образца   |

|   |
|---|
| <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>Знать:</b>   |
| ПК-5-31 Правила оформления отчетов и других нормативных документов  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>             |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-1-У4 Выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки   |
| ПК-1-У5 Оценивать основные параметры расхода энергии и материалов термического и химико-термического оборудования   |
| <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>Уметь:</b>   |
| ПК-5-У1 Планировать и осуществлять экспериментальные исследования   |
| ПК-5-У2 Анализировать и обрабатывать результаты исследований  |
| ПК-5-У3 Составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов   |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>             |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-1-У9 Производить патентный поиск под руководством специалиста более высокого уровня квалификации   |
| ПК-1-У6 Выявлять условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца, в том числе разработанных специалистами более низких уровней квалификации   |
| ПК-1-У7 Готовить техническую документацию, необходимую для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав |
| ПК-1-У8 Проверять разрабатываемые процессы на наличие исключительных прав сторонних лиц под руководством специалиста более высокого уровня квалификации   |
| ПК-1-У3 Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической и других видов обработки                                  |
| <b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| УК-6-У1 Определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности  |
| <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>Уметь:</b>   |
| ОПК-1-У1 Применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности  |
| <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-У3 Участвовать в обучении на протяжении всей жизни   |
| УК-6-У2 Совершенствовать собственную деятельность на основе самооценки  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>             |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-1-У1 Анализировать конструкторскую документацию на изделия из материалов, подвергаемые типовым   |

|  |
|--|
| технологическим процессам различных видов обработки  |
| ПК-1-У2 Выбирать различного типа материалы, в том числе с использованием информационных технологий   |
| <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>Уметь:</b>  |
| ОПК-1-У2 Анализировать данные о возможных подходах к решению проблем в изучаемой области, а также междисциплинарных областях, и выбирать оптимальный   |
| <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>Владеть:</b>  |
| УК-6-В2 Навыком совершенствования своей деятельности   |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-1-В9 Патентный поиск под руководством специалиста более высокого уровня квалификации  |
| ПК-1-В10 Проверка разрабатываемых процессов на наличие исключительных прав сторонних лиц под руководством специалиста более высокого уровня квалификации   |
| <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-В2 Навыком обработки результатов экспериментов  |
| ПК-5-В1 Навыком проведения экспериментов   |
| <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>Владеть:</b>  |
| УК-6-В1 Навыком определения и реализации приоритетов своей деятельности  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-1-В8 Подготовка технической документации во взаимодействии с правовым подразделением для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав |
| ПК-1-В1 Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент   |
| ПК-1-В2 Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации  |
| <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>Владеть:</b>  |
| ОПК-1-В1 Навык использовать в профессиональной деятельности базовые знания по физике магнетизма, в том числе знания о современных методах исследования   |
| <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>Владеть:</b>  |
| УК-6-В3 Навыком непрерывного обучения  |
| <b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-1-В3 Выбор металлических и неметаллических материалов для изготовления изделий  |

|         |  |
|---------|--|
| ПК-1-В6 | Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической и других обработки                |
| ПК-1-В7 | Уведомление в письменной форме руководителя подразделения о создании в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания такого объекта, в отношении которого возможна правовая охрана |
| ПК-1-В4 | Выбор способа термической или химико-термической и других видов обработки  |
| ПК-1-В5 | Выбор технологического оборудования термической и химико-термической и других видов обработки  |

#### 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-1-31<br>ОПК-1-У1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1         | Отчет ответственным у за проведение инструктажа, личная подпись в журнале о прохождении инструктажа. |    |                    |
|             | <b>Раздел 2. Подготовительный этап учебной практики.</b>  |                |       |  |                          |  |    |                    |
| 2.1         | Ознакомительные лекции. /Ср/  | 1              | 10    | ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2                | Контролирует я ответственны м за проведение лекций.  |    |                    |
|             | <b>Раздел 3. Экспериментальный этап учебной практики, обработка и анализ полученной на практике информации.</b> |                |       |  |                          |  |    |                    |
| 3.1         | Проведение измерений и наблюдений.<br><br>/Ср/  | 1              | 36    | ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1<br>ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-В1<br>ПК-5-В2        | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1   | Контролирует я ответственны м за оборудование или специалистом более высокой квалификации.           |    |                    |
| 3.2         | Обработка и систематизация информации (данных) и материалов. /Ср/   | 1              | 20    | ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1<br>ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-В1<br>ПК-5-В2        | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1     | Контролирует я научным руководителем .   |    | Р1                 |
|             | <b>Раздел 4. Подготовка отчета по практике.</b>   |                |       |  |                          |  |    |                    |

|     |  |   |    |   |                        |   |  |    |
|-----|--|---|----|---|------------------------|---|--|----|
| 4.1 | Выполнение заданий в рамках учебной практики, выполняемые под руководством ответственного по практике, научного руководителя студента и самостоятельно. /Ср/ | 1 | 38 | УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1<br>УК-6-У2 УК-6-У3 УК-6-В1<br>УК-6-В2 УК-6-В3 ПК-1-31<br>ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34<br>ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-37<br>ПК-1-38 ПК-1-39 ПК-1-310<br>ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3<br>ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6<br>ПК-1-У7 ПК-1-У8 ПК-1-У9<br>ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3<br>ПК-1-В4 ПК-1-В5 ПК-1-В6<br>ПК-1-В7 ПК-1-В8 ПК-1-В9<br>ПК-1-В10 | Л1.1<br>Л1.2Л3.1<br>Э2 | Сдача отчета о прохождении учебной практики ответственным у за ее проведение или научному руководителю. |  | Р2 |
|-----|--|---|----|---|------------------------|---|--|----|

### 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 | Зачет | ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;УК-6-31;УК-6-32;УК-6-У1;УК-6-У2;УК-6-У3;УК-6-В1;УК-6-В2;УК-6-В3;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-35;ПК-1-36;ПК-1-37;ПК-1-38;ПК-1-39;ПК-1-310;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-У4;ПК-1-У5;ПК-1-У6;ПК-1-У7;ПК-1-У8;ПК-1-У9;ПК-1-В1;ПК-1-В2;ПК-1-В3;ПК-1-В4;ПК-1-В5;ПК-1-В6;ПК-1-В7;ПК-1-В8;ПК-1-В9;ПК-1-В10;ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-У3;ПК-5-В1;ПК-5-В2 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие классификации физических свойств Вы знаете?</li> <li>2. Приведите примеры физических свойств, относящихся к структурно-чувствительным свойствам.</li> <li>3. Приведите примеры физических свойств, относящихся к структурно-нечувствительным свойствам.</li> <li>4. Предложите эксперимент, с помощью которого можно определить, является ли свойство структурно-чувствительным или нет.</li> <li>5. Каковы достоинства и недостатки использования анализа температурных изменений структурно-чувствительного свойства для изучения процессов, происходящих в материале?</li> <li>6. Влияние формы образца на измеряемые магнитные свойства. Понятие о размагничивающем факторе. Энергия размагничивающего фактора и её природа?</li> <li>7. Что такое магнитокристаллическая анизотропия? Какова её природа?</li> <li>8. Явление магнестрикции, её природа.</li> <li>9. Доменная структура ферромагнетика. Её характеристики.</li> <li>10. Что такое кривая намагничивания и петля гистерезиса? Какими параметрами они характеризуются?</li> <li>11. Основные процессы намагничивания.</li> <li>12. Каково назначение рентгеновских аппаратов для структурного анализа и их типы?</li> <li>13. В чем состоят принципиальные отличия в регистрации рентгенограмм и дифрактограмм?</li> <li>14. Назовите меры, обеспечивающие работу, безопасную от воздействия электрического тока и рентгеновского излучения.</li> <li>15. От чего зависит разрешающая способность световой оптики?</li> <li>16. Почему металлографические микроскопы комплектуются набором разных объективов и окуляров?</li> <li>17. Как обеспечивается соответствие структуры шлифа и изделия?</li> <li>18. Какие требования предъявляют к поверхности шлифа?</li> <li>19. Из каких стадий состоит подготовка поверхности микрошлифа?</li> <li>20. Обоснование актуальности исследования.</li> <li>21. Какие пути в дальнейшем Вы видите для усовершенствования полученных результатов?</li> <li>22. Сравните полученные результаты с литературными данными.</li> <li>23. Какие факторы следует учитывать при проведении термической, химико-термической и других видов обработки?</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   |
|------------|------------------------|---|---|
| Р1         | Индивидуальное задание | ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-35;ПК-1-36;ПК-1-У4;ПК-5-32;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-У3;ПК-5-В1;ПК-5-В2 | <p>Для прохождения учебной практики студенту выдается индивидуальное задание.</p> <p>Примерные индивидуальные задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор по научным направлениям кафедры физического материаловедения.</li> <li>2. Ознакомление с методологией испытаний ферромагнитных материалов.</li> <li>3. Ознакомление с особенностями методик испытаний магнитно-мягких материалов</li> <li>4. Ознакомление с особенностями методик испытаний магнитно-твердых материалов</li> <li>5. Ознакомление с методологией испытаний мультiferроиков</li> <li>6. Ознакомление с методологией исследования различных уровней структуры массивных металлических материалов.</li> <li>7. Ознакомление с методологией исследования различных уровней структуры порошковых материалов.</li> <li>8. Анализ данных ДСК, полученных на калориметре теплового потока Netzsch STA 449 F3 Jupiter.</li> </ol> |

|    |                   |  |   |
|----|-------------------|--|---|
| P2 | Отчет по практике | ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;УК-6-31;УК-6-32;УК-6-У1;УК-6-У2;УК-6-У3;УК-6-В1;УК-6-В2;УК-6-В3 | <p>По практике предусматриваются следующие формы отчета: письменный отчет по практике, презентационные материалы, видеоролики.</p> <p>Краткий отчет по практике (не менее 10 страниц рукописного или напечатанного текста на одной стороне листа стандартного формата). Необходимые чертежи и схемы выполняются на листах того же формата и вшиваются в отчет. Отчет подписывается студентом и руководителем практики от предприятия. Кроме того, на титульном листе отчета по практике должна быть подпись ОТО предприятия, заверенная печатью.</p> <p>Отчет по практике составляется по материалам дневника, который ежедневно заполняется студентом по мере прохождения практики и выполнения индивидуального задания.</p> <p>В отчет входят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) титульный лист;</li> <li>2) индивидуальное задание;</li> <li>4) отчет о выполнении каждого из вопросов индивидуального плана задания;</li> <li>5) конспективное изложение материалов лекций и экскурсий;</li> <li>6) список использованных источников.</li> </ol> <p>Отчет набирается на компьютере и распечатывается на листах бумаги формата А4 с соблюдением ГОСТа 7.32-2017. Все листы должны иметь сквозную нумерацию.</p> <p>Текст отчета разбивается на разделы в соответствии с разделами индивидуального задания. Перечень разделов и подразделов с указанием номеров страниц приводятся в содержании. Иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию.</p> <p>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.</p> <p>Список литературы составляется в соответствии с ГОСТом 7.1-2003. Все листы должны быть сброшюрованы.</p> <p>Лучшие отчеты могут быть представлены на факультетский и университетский конкурсы, рекомендованы для сообщений и докладов на конференциях профессорско-преподавательского состава университета</p> <p>Введение содержит краткое описание организации, ее характеристику, цели, задачи практики, перспективы развития организации, виды выполняемых работ и т.д.</p> <p>Основная часть делится на теоретическую и практическую части. В практической части описывается структура и деятельность организации. Проводится анализ в соответствии с индивидуальным заданием и программой практики. Выявляются положительные и отрицательные стороны в работе организации. Приводятся расчеты, графики и таблицы и т.д.</p> <p>В основной части содержатся ответы на поставленные цели и задачи практики, обучающийся должен провести анализ своей деятельности, показать результаты выполнения индивидуального задания.</p> <p>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 деятельности организации.</p> <p>Отчет по итогам практики вместе с дневником практики предоставляется руководителю практики от кафедры не позднее, чем за десять дней до защиты.</p> <p>Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.</p> <p>Материалы о прохождении практики обучающегося хранятся на кафедре в установленном порядке.</p> |
|----|-------------------|--|---|

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

По практике предусмотрен зачет

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

Примерная шкала оценивания результатов прохождения практики

## 1. Отчет по практике

Зачтено:

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики – отчет собран в полном объеме;
- структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

Не зачтено:

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики – отчет собран не в полном объеме;
- нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета прослеживается небрежность;
- индивидуальное задание не раскрыто;
- нарушены сроки сдачи отчета.

## 2. Индивидуальное задание на практику

Зачтено - индивидуальное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

Не зачтено - задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.

## 3. Защита отчета по практике

Зачтено:

- обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики;
- стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы;
- дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным программой практики.

Не зачтено:

- обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики;
- не владеет минимально необходимой терминологией;
- допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

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

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год      |
|------|---|--|------------------------|------------------------|
| Л1.1 | Горелик С. С.,<br>Скаков Ю. А.,<br>Расторгуев Л. Н.                         | Рентгенографический и электронно-оптический анализ: Учеб.пособие для вузов | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МИСиС, 1994 |
| Л1.2 | Перминов А. С.,<br>Введенский В. Ю.,<br>Шуваева Е. А.,<br>Могильников П. С. | Физические свойства твердых тел (N 3509): лаб. практикум                   | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019      |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                                  | Заглавие  | Библиотека       | Издательство, год      |
|------|--|---|------------------|------------------------|
| Л2.1 | Введенский В. Ю.,<br>Лилеев А. С.,<br>Перминов А. С. | Экспериментальные методы физического материаловедения: монография | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2011 |

**6.1.3. Методические разработки**

|  | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Библиотека       | Издательство, год |
|------|--|--|------------------|-------------------|
| ЛЗ.1 | Скаков Ю. А.,<br>Чириков Н. В.,<br>Ягодкин Ю. Д.,<br>Свиридова Т. А. | Физика конденсированного состояния: Справочные материалы для студ. спец. 0708, 0709, 510.403, 510411 | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 2000   |

### 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> |

### 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  |
| П.4 | Microsoft Office  |

### 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 | Иностраные 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-429 | Учебная аудитория  | проектор; мультимедийная доска; маркерная доска, документ-камера; компьютерный класс на 6 студентов и преподавателя (7 компьютеров); установка для измерения магнитных характеристик; установка для определения потерь на перемагничивание МК-4Э; магнитноизмерительная установка МК-3Э; стенд для измерения удельного электросопротивления; дилатометр; твердометр по Роквеллу; комплект учебной мебели  |
| Б-416 | Учебная аудитория  | проектор; экран; маркерная доска; компьютер преподавателя; микроскоп Carl Zeiss Axio Scope A1, компьютерный класс на 12 компьютеров, комплект учебной мебели  |
| Б-016 | Международная школа микроскопии:                                       | просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-1400 (STEM conf.); сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM-IT500LA (+JEOL EDS); атомно-силовой микроскоп AIST-NT SmartSPM-1000 (AFM, MFM, SPM); комплекс пробоподготовки в составе: JEOL IonSlicer-9100IS; Struers Tenupol-5 с криостатом; Struers Lectropol-5 с криостатом. Зал на 11 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением сети "Интернет" и электронной информационно-образовательной среде университета, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели, проектор (2 шт), интерактивная доска, экран |
| Б-400 | УНЛ "Центр рентгеноструктурных исследований и диагностики материалов": | дифрактометры: ДРОН-4, Rigaku MiniFlex, Rigaku Ultima IV, Rigaku SmartLab; установка измерения физических свойств Quantum Design PPMS; вакуумные печи; высокоэнергетические мельницы; мессбауэровский спектрометр   |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| Б-415а | Лаборатория калориметрии кафедры физического материаловедения: | прибор синхронного термического анализа NETZSCH STA 449 F3 Jupiter |
|--------|--|--|

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

Практика входит в Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и относится к обязательной части образовательной программы.

Учебная практика базируется на знании и освоении, в первую очередь, материалов базовых дисциплин профессионального цикла, изученных на предыдущем уровне образования (бакалавриат).

При проведении учебной практики могут быть использованы следующие образовательные дисциплины блока Б1.Б.5: Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве, Материаловедение и технологии перспективных материалов; дисциплины блока Б1.В.ОД: Метрология и испытания функциональных материалов; Физические свойства наноматериалов; Теория фаз и фазовых превращений.

Практика проводится на базе кафедр и лабораторий университета, обладающих достаточным материально-техническим обеспечением и уровнем компетенций для выполнения работ, приведенных в содержании.

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.