

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Методология научных исследований

Закреплена за подразделением Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 11

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 11 (6.1) | | Итого | |
|---|-----------------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

Рабочая программа

Методология научных исследований

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Кузнецов Денис Валерьевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель - Освоить философские вопросы научного познания и методов научного |
| 1.2 | познания; |
| 1.3 | - Освоить основные принципы и приёмы поиска решения научных задач |
| 1.4 | - Освоить этические нормы науки |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.37 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Биоорганическая химия | |
| 2.1.2 | Высокотемпературные керамические материалы | |
| 2.1.3 | Жаропрочные и радиационно-стойкие материалы | |
| 2.1.4 | Квантовая теория твердого тела | |
| 2.1.5 | Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов электроники | |
| 2.1.6 | Методы исследования макро- и микроструктуры материалов | |
| 2.1.7 | Методы непараметрической статистики | |
| 2.1.8 | Некоторые главы кристаллохимии | |
| 2.1.9 | Объемные наноматериалы | |
| 2.1.10 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.11 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.12 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.13 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.14 | Процессы получения и обработки сверхтвердых материалов | |
| 2.1.15 | Структура и технологичность сплавов | |
| 2.1.16 | Физико-химия эволюции твердого вещества | |
| 2.1.17 | Ядерно-спектроскопические и синхротронные методы исследований | |
| 2.1.18 | Аморфные, микро- и нанокристаллические материалы | |
| 2.1.19 | Биофизика | |
| 2.1.20 | Высокотемпературные и сверхтвердые функциональные и конструкционные материалы | |
| 2.1.21 | Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве | |
| 2.1.22 | Материаловедение и технологии перспективных материалов | |
| 2.1.23 | Методы исследования характеристик и свойств материалов | |
| 2.1.24 | Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники | |
| 2.1.25 | Метрология и испытания функциональных материалов | |
| 2.1.26 | Основы научно-технического перевода | |
| 2.1.27 | Практика научно-технического перевода и редактирования | |
| 2.1.28 | Тензорные методы в кристаллофизике | |
| 2.1.29 | Технология получения кристаллов | |
| 2.1.30 | Физические основы магнетизма и процессы перемагничивания материалов | |
| 2.1.31 | Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований | |
| 2.1.32 | Функциональные наноматериалы | |
| 2.1.33 | Химия и технология полимерных материалов | |
| 2.1.34 | Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ | |
| 2.1.35 | Композиционные материалы | |
| 2.1.36 | Конструирование композиционных материалов | |
| 2.1.37 | Методы исследования структур и материалов. Часть 2 | |
| 2.1.38 | Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия | |
| 2.1.39 | Специальные сплавы | |
| 2.1.40 | Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 1. Магнитно-мягкие сплавы | |
| 2.1.41 | Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы | |
| 2.1.42 | Атомное строение фаз | |
| 2.1.43 | Биохимия наноматериалов | |
| 2.1.44 | Инженерия поверхности | |

| | |
|------------|---|
| 2.1.45 | Металловедение и термическая обработка металлов |
| 2.1.46 | Методы исследования структур и материалов. Часть 1 |
| 2.1.47 | Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур |
| 2.1.48 | Наноматериалы |
| 2.1.49 | Сверхтвердые материалы |
| 2.1.50 | Технологии материалов с особыми физическими свойствами |
| 2.1.51 | Фазовые и структурные изменения при формировании материалов и эпитаксиальных структур |
| 2.1.52 | Физика магнитных явлений |
| 2.1.53 | Физика полупроводниковых приборов |
| 2.1.54 | Физика прочности |
| 2.1.55 | Физика прочности и механические свойства материалов |
| 2.1.56 | Физико-химия металлов и неметаллических материалов |
| 2.1.57 | Физические основы деформации и разрушения |
| 2.1.58 | Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы |
| 2.1.59 | Материаловедение |
| 2.1.60 | Материаловедение полупроводников и диэлектриков |
| 2.1.61 | Металловедение инновационных материалов |
| 2.1.62 | Методы исследования материалов |
| 2.1.63 | Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии |
| 2.1.64 | Метрология и технические измерения функциональных материалов |
| 2.1.65 | Метрология, стандартизация и технические измерения |
| 2.1.66 | Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике |
| 2.1.67 | Основы материаловедения и методов исследования материалов |
| 2.1.68 | Разработка новых материалов |
| 2.1.69 | Фазовые равновесия и дефекты структуры |
| 2.1.70 | Физика диэлектриков |
| 2.1.71 | Физика полупроводников |
| 2.1.72 | Введение в квантовую теорию твердого тела |
| 2.1.73 | Дефекты кристаллической решетки |
| 2.1.74 | Компьютеризация эксперимента |
| 2.1.75 | Материалы альтернативной энергетики |
| 2.1.76 | Материалы наукоемких технологий |
| 2.1.77 | Основы дизайна металлических материалов |
| 2.1.78 | Планирование и организация научно-исследовательской работы |
| 2.1.79 | Планирование научного эксперимента |
| 2.1.80 | Современные проблемы материаловедения |
| 2.1.81 | Теория поверхностных явлений |
| 2.1.82 | Теория симметрии |
| 2.1.83 | Электроника |
| 2.1.84 | Кристаллография |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Нормы и правила оформления ВКР |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.5 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.6 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.7 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.8 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.9 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен к поиску новых направлений научных исследований и синтезу знаний в области материаловедения и технологии материалов, способен оформлять технические задания и отчетные материалы по планируемым и проведенным исследованиям

Знать:

ПК-1-33 Этические правила в науке

ПК-1-32 Правила формулирования определений

ПК-1-31 Методы научного познания и поиска

Уметь:

ПК-1-У2 Формулировать определения

ПК-1-У1 Анализировать научную проблему

Владеть:

ПК-1-В2 Навыками решения мысленных и логических задач

ПК-1-В1 Навыками определения терминов и понятий

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 |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Вопросы поиска решения научных задач | | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия по поиску решения научных задач. Виды определений. Ошибки в формулировании определений. /Лек/ | 11 | 4 | ПК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |
| 1.2 | Практика формулирования определений. Самостоятельная работа 1 /Пр/ | 11 | 3 | ПК-1-У2 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | КМ1 | |
| 1.3 | Методы научного познания /Лек/ | 11 | 4 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |
| 1.4 | Выступление с докладами по рефератов на тему: Парадоксы в науке /Пр/ | 11 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В2 | Л3.1 Л3.2 | | | Р1 |
| 1.5 | Мысленный эксперимент /Лек/ | 11 | 4 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |
| 1.6 | Практика проведения мысленного эксперимента /Пр/ | 11 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |
| 1.7 | Поиск решения научной проблемы /Лек/ | 11 | 3 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|----|----|-------------------------|---|--|-----|----|
| 1.8 | Практика поиска решения научной проблемы /Пр/ | 11 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | | | |
| 1.9 | Этика в науке /Лек/ | 11 | 2 | ПК-1-33 | Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.6 | | | |
| 1.10 | Решение логических задач. Самостоятельная работа 2 /Пр/ | 11 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В2 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.5 | | КМ2 | |
| 1.11 | Подготовка текста и доклада реферата на тему: Парадоксы в науке /Ср/ | 11 | 37 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | | Р1 |
| 1.12 | Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 11 | 37 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 | | | |

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 | Самостоятельная работа по теме "Определение понятий" | ПК-1-У2;ПК-1-В1 | 1 Правильно ли сформулировано следующее определение? 2 Дайте определение понятию? 3 Какие ошибки содержатся в следующем определении? 4 К какому типу относится следующее определение? |
| КМ2 | Самостоятельная работа по теме "решение логических задач" | ПК-1-У1;ПК-1-В2 | 1 Решите предложенную логическую задачу 2 Какие приёмы существуют для решения следующей логической задачи? 3 Правильно ли решена предложенная логическая задача? 4 можно ли решить предложенную логическую задачу путём мысленного эксперимента? 5 Относится ли предложенная логическая задача к научному парадоксу? |

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 | Реферат по теме "Парадоксы в науке" | ПК-1-У1;ПК-1-В2 | Подготовка отчёта, презентации и выступление с докладом на практическом занятии |

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)

Оценку выставляет научный преподаватель. Оценку выставляется по результатам выступления с докладом и презентацией на практическом занятии, а также по работе на практических занятиях.

Примерная шкала оценивания результатов прохождения НИР

1. Отлично
 - структурированность (четкость отчета и презентации);
 - тема раскрыта полностью;
 - не нарушены сроки сдачи отчета и выступление с докладом.
2. Хорошо
 - не везде прослеживается структурированность в отчете и докладе;
 - тема раскрыта полностью;
 - не нарушены сроки сдачи отчета и выступление с докладом.
3. Удовлетворительно
 - не везде прослеживается структурированность в отчете и докладе;
 - тема раскрыта не полностью;
 - нарушены сроки сдачи отчета и выступление с докладом.
4. Неудовлетворительно
 - отчет представлен не в полном объеме;
 - в оформлении отчета и презентации прослеживается небрежность;
 - тема не раскрыта;
 - нарушены сроки сдачи отчета и выступление с докладом.

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

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|--|
| Л1.1 | Рузавин Г. И. | Методология научного познания: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Юнити, 2015 |
| Л1.2 | Моисеева И. Ю. | История и методология науки: учебное пособие | Электронная библиотека | Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017 |
| Л1.3 | Плахотникова Е. В., Протасьев В. Б., Ямников А. С. | Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник | Электронная библиотека | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019 |
| Л1.4 | Александров Д. Н. | Логика. Риторика. Этика: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: ФЛИНТА, 2018 |
| Л1.5 | Зеленов Л. А., Владимиров А. А., Щуров В. А. | История и философия науки: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: ФЛИНТА, 2021 |
| Л1.6 | Щавелев С. П. | Этика и психология науки: дополнительные главы курса истории и философии науки: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: ФЛИНТА, 2021 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|------------------------------|---|------------------------|---|
| Л2.1 | Новиков А. М., Новиков Д. А. | Методология научного исследования: учебно-методическое пособие | Электронная библиотека | Москва: Либроком, 2010 |
| Л2.2 | Кикоть В. Я. | Профессиональная этика и служебный этикет: учебник | Электронная библиотека | Москва: Юнити, 2015 |
| Л2.3 | Ацюковский В. А. | Философия и методология современного естествознания: цикл лекций: курс лекций | Электронная библиотека | Москва: Директ-Медиа, 2014 |
| Л2.4 | | Философия, логика и методология научного познания: для магистрантов нефилософских специальностей: учебник | Электронная библиотека | Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|--|
| Л2.5 | Демченко З. А., Лебедев В. Д., Мясищев Д. Г. | Методология научно-исследовательской деятельности: учебно-методическое пособие | Электронная библиотека | Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015 |
| Л2.6 | Штофер Л. Л. | Профессиональная этика: учебное пособие | Электронная библиотека | Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|-------------------|
| Л3.1 | Сидорова Елена Николаевна, Дзидзигури Элла Леонтьевна | Материаловедение и технологии материалов (N 3512): метод. указания к подготовке рефератов | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019 |
| Л3.2 | Сидорова Елена Николаевна, Дзидзигури Элла Леонтьевна | Материаловедение и технологии материалов (N 3512): метод. указания к подготовке рефератов | Библиотека МИСиС | М.: [МИСиС], 2019 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY | https://elibrary.ru/ |
| Э2 | Научные журналы издательства Elsevier | https://www.sciencedirect.com/ |

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс направлен на формирование профессиональных компетенций.

Курс предусматривает обучение в следующих формах

- самостоятельные теоретические решения;
- библиографическая работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- подготовка доклада и выступления;

Форма отчетности - зачет с дифференцированной оценкой.

Оценку выставляет преподаватель.