

Рабочая программа  
утверждена  
решением Учёного  
совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7–24

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**Методология научных исследований**

Закреплена за кафедрой

Электрометаллургии

Направление подготовки

22.04.02 Металлургия

Профиль

Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очно-заочная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

Зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

16

самостоятельная работа

164

часов на контроль

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|----------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                 | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                            | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                 | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Практические                           | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.                             | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Контактная работа                      |         |     |       |     |
| Сам. работа                            | 164     | 164 | 164   | 164 |
| Часы на контроль                       |         |     |       |     |
| Итого                                  | 180     | 180 | 180   | 180 |

Программу составил(и):

*к.т.н, Кудашов Д.В.*

Рабочая программа

**Методология научных исследований**

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 22.04.02 Metallurgy (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallurgy, ММТ-24 (МЧМ) ОчЗ.plx Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрометаллургии**

Протокол от 27.05.2024 г., № 9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1              | Цель дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.2              | – формирование системы мировоззренческих представлений о методологии как отрасли интеллектуальной деятельности, одной из функций которой является осуществление взаимно обогащающих связей между дисциплинами различного уровня обобщения;                                                                            |
| 1.3              | – освоение широкой панорамы методологических принципов и подходов к научному исследованию;                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.4              | – формирование методологической и научной культуры, гибкого восприятия научных текстов;                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.5              | – ознакомление с современным методологическим комплексом физико- химических исследований в металлургии и материаловедении;                                                                                                                                                                                            |
| 1.6              | – создание теоретической базы для последующей самостоятельной творческой научно-исследовательской деятельности;                                                                                                                                                                                                       |
| 1.7              | – овладение математическими, физико- химическими методами исследования и моделирования металлургических процессов;                                                                                                                                                                                                    |
| 1.8              | – формирование у магистрантов целостного научного мировоззрения; привлечение магистрантов к самостоятельной творческой работе.                                                                                                                                                                                        |
| 1.9              | Задачи изучения дисциплины предусматривают изучение содержания курса по предлагаемой программе и способствуют формированию методологической и научной культуры, гибкому восприятию научных текстов, участию в дискуссиях по методологии, эффективному применению полученных знаний в научно-исследовательской работе. |
| 1.10             | – изучение физико-химических свойств и строения растворов и расплавов;                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.11             | – подготовка специалистов, умеющих оценивать достоверность полученных результатов научных исследований и правильно их оформлять;                                                                                                                                                                                      |
| 1.12             | – подготовка специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации промышленного оборудования и аналитических устройств                                                                                                                                                                                             |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                              | Б1.О                                                                                                                  |
| 2.1                                            | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                          | Современные проблемы металлургии                                                                                      |
| 2.2                                            | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                          | Научно-исследовательская работа                                                                                       |
| 2.2.2                                          | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |
| 2.2.3                                          | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы                                               |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ                                                                                                                                                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <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 в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях;</b> |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| ОПК-2 -31 способы разработки научно-технической, проектной и служебной документации                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| ОПК-2-У1 проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях;                                                                                                                                                        |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| ОПК-2-В1 методиками оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикации, рецензии;                                                                                                                                                                                                                      |  |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ |                                                                                                                                        |                |       |             |                          |            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|
| Код занятия               | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                              | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
|                           | Раздел 1. Введение в курс методология научного исследования. Национальные исследовательские системы. Эмпирический уровень исследования |                |       |             |                          |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |       |          |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------|----------|--|
| 1.1 | Методология научного исследования. Национальные исследовательские системы. Основные этапы развития аналитической науки и техники в России и за рубежом. Эмпирический уровень исследования. Понятие метода и методологии. /Лек/                                                                      | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 1.2 | Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной                                 | 2 | 41 | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
|     | <b>Раздел 2. Основные параметры технологических процессов и методы их измерения</b>                                                                                                                                                                                                                 |   |    |       |          |  |
| 2.1 | Основные параметры технологических процессов и методы их измерения. Системы единиц физических величин. Контрольно-измерительные приборы общего и специального назначения. Частные и комплексные аппаратные исследования в металлургическом и производстве. Метрологические основы металлургического | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 2.2 | Особенности и условия приготовления образцов разрушающих методов анализа Металлография и фрактография как средства научного исследования Методология определения структуры вещества. /Пр/                                                                                                           | 2 | 4  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 2.3 | Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной                                 | 2 | 41 | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
|     | <b>Раздел 3. Пробоподготовка и ее особенности при анализе химического состава и фазово- структурного состояния</b>                                                                                                                                                                                  |   |    |       |          |  |
| 3.1 | Системы обработки экспериментальных данных. Подготовка проб и ее особенности при анализе химического состава и фазово-структурного состояния материалов. Комплексная методология определения механических и технологических свойств                                                                 | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 3.2 | Принципы морфологического анализа структуры поверхности и микроструктуры сплава Особенности физической растровой электронной микроскопии Рентгеноспектральный микроанализ с использованием энергодисперсионного спектрометра как метод научного                                                     | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 3.3 | Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной                                 | 2 | 41 | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
|     | <b>Раздел 4. Современные системы обработки экспериментальных данных</b>                                                                                                                                                                                                                             |   |    |       |          |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |       |          |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------|----------|--|
| 4.1 | Современные системы обработки экспериментальных данных. Фракталы в науке и технике. Объекты сложной геометрии. Спектральный анализ. Математическая статистика для обработки структурных параметров микроструктуры. Алгоритмы распознавания фрактальных объектов и объектов со сложной морфологией. Структурные схемы систем | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.2 | Математическая статистика для обработки структурных параметров микроструктуры. Алгоритмы распознавания фрактальных объектов и объектов со сложной морфологией. Структурные схемы систем анализа и синтеза. /пр/                                                                                                             | 2 | 2  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.3 | Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации /Ср/                                         | 2 | 41 | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.2 | Методология сканирующих зондовых исследований<br>Планирование эксперимента при исследовании структуры и механических свойств. Анализ композиционных материалов и изделий с тонкослойными покрытиями                                                                                                                         | 2 | 6  | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.3 | Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной                                                         | 2 | 18 | ОПК-2 | Э1 Э2 Э3 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

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

|    |                                                                                                                                                                                    |                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | Адлер Ю.П. Методология и практика планирования эксперимента в России: Монография, 2016                                                                                             | <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> |
| Э2 | Новиков А. М., Новиков А.Д. т Методология научного исследования : учеб.-метод. пособие .-М. : Либроком, 2010. — 280 с                                                              | <a href="http://eLibrary.ru">http://eLibrary.ru</a>             |
| Э3 | Добренков, В. И. Методология и методы научной работы : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 040200- "Социология" / В. И. Добренков. — 2-е изд. — М. : КДУ, 2009. - 276 с. | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>                       |

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

|              |
|--------------|
| - MS Office  |
| - LMS Canvas |
| - MS Teams   |
| - ОС Windows |

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

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ауд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Назначение                       | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Методология научных исследований | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций:<br>доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.)<br>ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Самостоятельная работа студента должна включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение теоретического материала;</li> <li>– подготовка к практическим занятиям;</li> <li>– подготовка к контрольной работе;</li> <li>– подготовка к выполнению и выполнение домашнего задания;</li> <li>– самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;</li> <li>– подготовка к зачету с оценкой.</li> </ul> <p>Задачами самостоятельной работы является систематизация, упорядочение знаний, полученных на лекционных и практических занятиях. При работе с конспектом необходимо учитывать тот фактор, что одни занятия дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между процессами. Повысить уровень знаний, умений, навыков необходимо используя в самостоятельной работе основную и дополнительную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, интернет-ресурсы, учебно-методическую литературу, рабочую программу дисциплины.</p> <p>При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;</li> <li>- внимательно прочитать материалы аудиторных занятий, рекомендованную литературу и результаты самостоятельной работы;</li> <li>- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).</li> </ul> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости студента и промежуточной аттестации по дисциплине.</p> |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |