

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 09.10.2023 16:13:04

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)

# Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Прикладная аналитика в металловедении

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

34

курсовая работа 2

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	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):

*к.т.н., доц., Сириченко А.В.*

Рабочая программа

**Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов**

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-23-12.plx Прикладная аналитика в металловедении, 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, Прикладная аналитика в металловедении, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование компетенций в соответствие с учебным планом, а также изучение студентами современных достижений в области математического и компьютерного моделирования для исследования материалов и процессов.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.2	Стандартизация и сертификация в металлургии	
2.1.3	Решение профессиональных задач с помощью языка программирования	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Менеджмент качества	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Существующие и перспективные компьютерные и информационные технологии применительно к материаловедению и технологии материалов на основе черных и цветных сплавов
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов с использованием компьютерных и информационных технологий
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них

**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. Численные методы при решении задач моделирования</b>							
1.1	Классификация моделей и виды моделирования /Пр/	2	2	УК-1-У1 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.1Л2.1 Э1			Р1,Р3
1.2	Математическая постановка задачи, формализация процесса функционирования системы. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 УК-1-У1	Л1.3Л2.3 Э2			Р3
1.3	Классификация численных методов. /Пр/	2	4	ОПК-5-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2			

1.4	Применение алгоритмов численного интегрирования для разработки моделей диффузии /Лаб/	2	3	ОПК-2-В1 УК-1-У1				
1.5	Решение системы дифференциальных уравнений /Лаб/	2	4	ОПК-2-В1 УК-1-У1	Л1.1 Э2 Э3			
1.6	Подготовка к практическим и лабораторным работам /Ср/	2	34	ОПК-2-В1 УК-1-У1	Л2.3 Э3 Э4			
<b>Раздел 2. Линейные, нелинейные, множественные регрессионные модели</b>								
2.1	Расчет регрессионных моделей свойств материалов и процессов /Лаб/	2	10	ОПК-2-В1 УК-1-У1	Л1.1Л2.3 Э1			Р2
2.2	Анализ и исследование возможностей регрессионных моделей /Пр/	2	9	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2			Р3
2.3	Самостоятельное изучение особенностей и методов применения регрессионных моделей. Подготовка курсовой работы /Ср/	2	40	ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 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	Контрольная работа №1	ОПК-5-31	Модели генеральных совокупностей Модели статистических связей Модели качественных факторов
КМ2	Контрольная работа №2	УК-1-У1;ОПК-5-31	Регрессионная модель Характеристики качества модели Процесс включения и исключения факторов Полиномиальные модели

#### 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	Лабораторные работы	ОПК-2-В1;УК-1-У1	Выполнение и защита лабораторных работ в соответствии с указанными в содержании
Р2	Практические работы	ОПК-5-31;УК-1-У1	Выполнение практических заданий в соответствии с темами практических работ
Р3	КУРСОВАЯ РАБОТА" Построение и анализ модели свойств материалов"	ОПК-5-31;УК-1-У1	По результатам экспериментальных исследований построить модель влияния параметров процесса на свойства материала и исследовать на ней свойства материала в зависимости от значений факторов

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

Программой экзамен не предусмотрен

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

Критерии оценки обучающегося при сдаче зачета с оценкой

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «неявка» – обучающийся на зачет с оценкой не явился.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Мельниченко Александр Семенович	Статистический анализ в металлургии и материаловедении: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия, спец. 150105 - Металловедение и термическая обработка металлов, 150702 - Физика металлов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.2	Мельниченко Александр Семенович	Анализ данных в материаловедении. Ч. 2. Регрессионный анализ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.3	Мельниченко Александр Семенович	Математическая статистика и анализ данных (N 3431): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	МИСиС, Алексенко Г. В.	Вып.104: Математические моделирование процессов и управление металлургическими агрегатами: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1978
Л2.2	Мельниченко Александр Семенович	Анализ данных в материаловедении. Ч. 1: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150700 - Физическое материаловедение и Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	МИСиС, Явойский В. И.	Вып.121: Математическое моделирование процессов производства стали: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980

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

Э1	Естественно-научный образовательный портал	<a href="http://en.edu.ru/catalogue/766">http://en.edu.ru/catalogue/766</a>
Э2	Электронная библиотека	<a href="http://www.twirpx.com/files/">http://www.twirpx.com/files/</a>
Э3	Электронная образовательная среда НИТУ «МИСиС» LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/login/ldap">https://lms.misis.ru/login/ldap</a>
Э4	Научно-техническая библиотека «МИСиС»	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams
П.4	Консультант Плюс
П.5	MATLAB

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

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	научометрическая 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>
И.9	Электронный ресурс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практические занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов создания математических и компьютерных моделей для анализа свойств материалов и технологий. Лабораторные занятия нацелены на практическое создание компьютерных моделей и анализа данных с применением этих моделей.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение практических с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);

- использование при проведении занятий специализированной компьютерной лаборатории.

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.