

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.08.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

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 металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Инновационные конструкционные материалы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

34

зачет 2

самостоятельная работа

74

курсовая работа 2

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.ф.-.м.н., доц., Мельниченко А.С.

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-22-2.plx Инновационные конструкционные материалы, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Инновационные конструкционные материалы, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин Сергей Анатольевич, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины – Дать знания об использовании методов математического и компьютерного моделирования для исследования материалов и процессов. Сформировать навыки использования компьютерной модели для анализа технологий и свойств материалов
1.2	Задачи дисциплины - научить:
1.3	- формулировать, и рассчитывать математические модели, возникающих при исследовании явлений в материалах;
1.4	- выбирать и применять численные статистические модели для решения задач анализа свойств материалов и моделирования технологических процессов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.2	Стандартизация и сертификация в металлургии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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
Знать:
ОПК-5-31 базы данных по свойствам материалов
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
Знать:
ОПК-2-31 методы анализа баз данных
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
Знать:
УК-1-31 методы проектирования свойств материалов
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
Уметь:
ОПК-5-У1 проводить компьютерный анализ технологий
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
Уметь:
ОПК-2-У1 находить и получать необходимые данные об объекте исследования
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
Уметь:
УК-1-У1 решать нестандартные задачи в условиях неопределенности

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
Владеть:
ОПК-5-В1 системным подходом
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
Владеть:
ОПК-2-В1 методами моделирования объектов и процессов
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, выработать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 творческим компьютерным подходом для разработки технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Модели распределений свойств, модели качественных факторов, модели взаимосвязей							
1.1	Расчет моделей распределений свойств, качественных факторов, взаимосвязей /Лаб/ /Лаб/	2	9	УК-1-У1 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1		КМ1	Р1,Р2,Р11
1.2	Анализ особенностей моделей распределений, качественных факторов, взаимосвязей /Пр/	2	9	ОПК-2-31	Л1.4Л2.2 Э2		КМ1	Р3,Р11, Р8,Р7
1.3	Самостоятельное изучение методов применения моделей распределений, качественных факторов, взаимосвязей. Подготовка курсовой работы /Ср/	2	40	УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-31	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
	Раздел 2. Раздел 2. Линейные, нелинейные, множественные регрессионные модели							
2.1	Расчет регрессионных моделей свойств материалов и процессов /Лаб/	2	8	УК-1-31 ОПК-5-У1	Л1.1Л2.2 Э1		КМ2	Р4,Р5,Р6
2.2	Анализ и исследование возможностей регрессионных моделей /Пр/	2	8	УК-1-У1 ОПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2		КМ2	Р9,Р10, Р11
2.3	Самостоятельное изучение особенностей и методов применения регрессионных моделей. Подготовка курсовой работы /Ср/	2	34	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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;ОПК-5-У1;ОПК-2-У1	Модели генеральных совокупностей Модели статистических связей Модели качественных факторов
КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-5-В1;ОПК-2-31;УК-1-31	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
P1	ЛР. Модели генеральных совокупностей	ОПК-2-31	Проверка видов распределения экспериментальных данных, моделирование данных с выбранным распределением
P2	ЛР Модели статистических связей	ОПК-5-У1	Построение матриц статистических связей свойств материалов
P3	ЛР. Модели влияния качественных факторов	ОПК-5-В1	Анализ множественного влияния и значимости качественных факторов
P4	ЛР Линейная регрессионная модель	ОПК-2-31	Построение и анализ характеристик качества простейшей регрессионной модели
P5	ЛР Полиномиальные модели	ОПК-2-У1	Построение и анализ характеристик качества полиномиальной модели регрессионной модели
P6	ЛР Многофакторные регрессионные модели	ОПК-2-В1	Построение многофакторной модели и исследование влияния факторов на модели
P7	ПР Сравнение параметров распределений	УК-1-31	Анализ и сравнение содержательных характеристик совокупностей данных
P8	ПР Модели дисперсионного анализа	УК-1-У1	Сравнение средних характеристик групп данных, выделение значимых факторов, влияющих на свойства материалов
P9	ПР Линейные регрессионные модели	УК-1-В1	Конструирование линейных моделей влияния технологических факторов на свойства материалов
P10	ПР Нелинейная и множественная регрессия	ОПК-2-31	Анализ и исследование моделей множественного влияния факторов и нелинейных моделей
P11	КУРСОВАЯ РАБОТА" Построение и анализ модели свойств материалов"	ОПК-2-31;ОПК-5-31;УК-1-31;ОПК-5-У1;ОПК-2-У1;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)			
Оценка «зачет» ставится обучающемуся, заслужившему оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" за все контрольные работы. Оценка «незачет» - ставится, если обучающийся получил оценку "неудовлетворительно" хотя бы за одну контрольную работу.			

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Мельниченко А. С.	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 А. С.	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
Л1.3	Мельниченко А. С.	Анализ данных в материаловедении. Ч. 2. Регрессионный анализ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.4	Мельниченко А. С.	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	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	http://en.edu.ru/catalogue/766
Э2	Электронная библиотека	http://www.twirpx.com/files/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	CES EDUPack
П.2	LMS Canvas
П.3	Statistica Neural Networks
П.4	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.5	Statistica Base Windows v6

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Естественно-научный образовательный портал "Российское образование"	http://en.edu.ru/catalogue/766
-----	---	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-221а	Компьютерный класс:	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, комплект учебной мебели

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.

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.