

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.07.2023 14:13:08

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)

Mechanical spectroscopy of metallic materials / Механическая спектроскопия металлических материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения цветных металлов

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Физическое металловедение (iPhD)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

24

самостоятельная работа

84

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

дфмн, профессор, Головин Игорь Станиславович

Рабочая программа

Mechanical spectroscopy of metallic materials / Механическая спектроскопия металлических материалов

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 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-22-11.plx Физическое металловедение (iPhD), утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Физическое металловедение (iPhD), утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения цветных металлов

Протокол от 24.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения Солонин Алексей Николаевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель курса – научить анализу типов дефектов кристаллов и их поведения под нагрузкой в разных кристаллических структурах при механическом и термическом воздействии, связи между структурой, процессами циклической деформации и релаксации. Обучить теории релаксационных процессов, выбору методов испытания и практике анализа полученных упругих и неупругих свойств металлических материалов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Thermal and thermomechanical treatment of special steels and alloys / Термическая и термомеханическая обработка сталей и сплавов	
2.2.2	Конструирование металлических материалов	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен обоснованно использовать знания для анализа типовых технологических процессов металлов и сплавов, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки металлических изделий в области металловедения и технологии материалов	
Знать:	
ПК-2-33	механизмы релаксационных процессов
ПК-2-32	оборудование для механической спектроскопии металлических материалов
ПК-2-31	основные понятия, законы и методики определения концентрации точечных дефектов
ПК-3: Способен формулировать рекомендации по повышению качества выпускаемой продукции из металлов и сплавов	
Уметь:	
ПК-3-У1	объяснять механизмы формирования неупругих эффектов и причин их изменения
ПК-3-У2	решать теоретические и практические типовые задачи, связанные с реальным строением металлических материалов и их поведением в квазиупругой области нагружения
ПК-2: Способен обоснованно использовать знания для анализа типовых технологических процессов металлов и сплавов, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки металлических изделий в области металловедения и технологии материалов	
Уметь:	
ПК-2-У1	описывать структуру в процессе испытаний
Владеть:	
ПК-2-В1	проводить основные виды испытаний (механическая спектроскопия) для оценки релаксационных свойств и структуры твердых сплавов

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. Основы теории неупругости и релаксационных явлений в металлических материалах							
1.1	Неупругость, основные понятия и терминология, оборудование /Пр/	2	3	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Л1.2			
1.2	Реология, теория Дебаевской релаксации /Пр/	2	3	ПК-2-31 ПК-2-33	Л1.1 Л1.2			

1.3	Релаксационные явления, обусловленные точечными дефектами /Пр/	2	3	ПК-2-31 ПК-2-33	Л1.1 Л1.2			
1.4	Релаксационные явления, обусловленные дислокациями и границами зерен /Пр/	2	3	ПК-2-31 ПК-2-33	Л1.1 Л1.2			
1.5	Анализ температурных и частотных спектров неупругости металлических материалов /Пр/	2	6	ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2			
1.6	Подготовка доклада и тематической презентации по индивидуальному заданию преподавателя /Ср/	2	56	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2			
	Раздел 2. Теория и практика обработки релаксационных спектров неупругости и определения активационных параметров и механизмов релаксационных процессов							
2.1	Гистерезисная неупругость и неупругость при фазовых превращениях /Пр/	2	3	ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2			
2.2	Сплавы высокого и низкого демпфирования: теория и практика /Пр/	2	3	ПК-2-В1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2			
2.3	Самостоятельная работа по обработке экспериментальных данных /Ср/	2	28	ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену, а также устным и письменным опросам обучающихся размещены в Приложении 1

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа (СР)

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

Перечень оценочных материалов для экзамена размещен в Приложении 2.

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

Описание критериев оценивания ответов обучающихся при проведении промежуточной аттестации (таблице 8).

Таблица 8

«Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы

«Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

«Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины

«Неудовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Портной В. К., Новиков А. И., Головин И. С.	Дефекты кристаллического строения металлов и методы их анализа: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.2	Головин И. С.	Внутреннее трение и механическая спектроскопия металлических материалов: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012

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

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1. Третьяк М.Е., Головин И.С. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010615729 «Поисковая система по базе данных по неупругих эффектов в металлических материалах, дополненная пояснениями и приложениями». Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 3 сентября 2010 г
И.2	2. Калинин Н.М., Головин И.С. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010615728 «Программное обеспечение для обработки данных измерений на динамическом механическом анализаторе DMA Q800 и анализа активационных параметров релаксационных эффектов». Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 3 сентября 2010 г

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
К-112	Аудитория для самостоятельной работы	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования: мультимедийный проектор, доска, экран проекционный; плоттер Roland Camm-1 Servo, комплект учебной мебели
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

Дисциплина «Механическая спектроскопия металлических материалов» является курсом по выбору при подготовке магистров. Курс изучается на втором семестре магистратуры. Для успешного освоения курса студенту необходимо иметь основные знания, умения и навыки, полученные в рамках предыдущей ступени образования.

Для освоения данного курса обучающиеся должны знать разделы «Кристаллография и дефекты кристаллической решетки», «Фазовые диаграммы», «Механические свойства». Полученные знания предназначены для использования в научно-исследовательской работе, в магистерской диссертации и в практической деятельности, связанной с разработкой новых сплавов и совершенствованием технологии производства деталей из известных сплавов, применяемых в промышленности.