

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 09.10.2023 16:13:05

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)

Структурные процессы упрочнения сплавов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Прикладная аналитика в металловедении

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

92

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
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	92	92	92	92
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ктн, доцент, Котенева Мария Владимировна

Рабочая программа

Структурные процессы упрочнения сплавов

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 металловедения и физики прочности

Протокол от 22.05.2023 г., №11

Руководитель подразделения Никулин Сергей Анатольевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дисциплина "Структурные процессы упрочнения сплавов" посвящена рассмотрению упрочняющих механизмов в материалах. По итогам дисциплины обучающиеся смогут выбирать материал для изготовления изделий с заданными свойствами, последующему выбору и проведению термической обработки данных изделий с оценкой их характеристик и свойств, а также проводить сравнительную оценку сплавов по их эксплуатационным и технологическим свойствам вследствие упрочнения.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.1.2	Учебная практика	
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

ПК-5: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов	
Знать:	
ПК-5-32	методы обработки и анализа информации
ПК-5-31	методы исследования материалов
ПК-5-31	методы исследования материалов
ПК-5-32	методы обработки и анализа информации
ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции	
Знать:	
ПК-4-32	механизмы упрочнения сталей
ПК-4-31	виды термической обработки
ПК-4-31	виды термической обработки
ПК-4-32	механизмы упрочнения сталей
ПК-5: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области материаловедения и технологии материалов	
Уметь:	
ПК-5-У2	анализировать полученные экспериментальные данные
ПК-5-У2	анализировать полученные экспериментальные данные
ПК-5-У1	проводить экспериментальные исследования свойств материалов
ПК-5-У1	проводить экспериментальные исследования свойств материалов
ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции	
Уметь:	
ПК-4-У2	анализировать качество стали после термической обработки

ПК-4-У2 анализировать качество стали после термической обработки
ПК-4-У1 проводить термическую обработку стали
ПК-4-У1 проводить термическую обработку стали
ПК-4-У4 выбирать оптимальный способ упрочнения для эксплуатации в конкретных условиях
ПК-4-У4 выбирать оптимальный способ упрочнения для эксплуатации в конкретных условиях
ПК-4-У3 выбирать эффективную термическую обработку для получения заданных свойств
ПК-4-У3 выбирать эффективную термическую обработку для получения заданных свойств

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. Упрочнение материалов							
1.1	Механизмы упрочнения материалов /Лек/	3	5	ПК-4-32	Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1			Р1
1.2	Определение прочности материалов, упрочненных разными способами /Пр/	3	5	ПК-5-У1	Л1.3Л2.1 Э1			Р1
1.3	Выбор оптимального способа упрочнения для обеспечения достаточного качества и невысокой стоимости /Ср/	3	24	ПК-4-У4	Л1.5Л2.1 Э1			
	Раздел 2. Термическая обработка материалов							
2.1	Виды термических обработок сталей. Влияние термической обработки на структуру и свойства стали. /Лек/	3	6	ПК-4-31	Л1.2Л2.3 Э1		КМ1	Р2
2.2	Проведение термической обработки по заданному режиму. Контрольная работа 1. /Пр/	3	6	ПК-4-31 ПК-4-У1	Л2.3Л2.2 Э1		КМ1	Р2
2.3	Сравнительный анализ механических свойств после термических обработок по разным режимам. /Ср/	3	14	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л2.3 Э2			
2.4	Выбор оптимальной термической обработки для получения заданных прочностных свойств /Ср/	3	20	ПК-4-У2 ПК-4-У3	Л1.2 Э2		КМ1	Р2
	Раздел 3. Исследования и анализ данных							
3.1	Методы исследования материалов /Лек/	3	6	ПК-5-31	Л1.1Л2.2 Э1		КМ2	Р3
3.2	Анализ экспериментальных данных. Контрольная работа 2. /Пр/	3	6	ПК-5-32	Л1.6 Л1.7 Э1		КМ2	Р3
3.3	Анализ полученных экспериментальных данных свойств стали, определение закономерностей деградации свойств /Ср/	3	14	ПК-5-У1 ПК-5-У2	Л1.6 Л1.7 Э2			

3.4	Составление плана исследований согласно заданному техническому заданию /Ср/	3	20	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-У2	Л1.1 Э2		КМ2	Р3
-----	---	---	----	-------------------------	------------	--	-----	----

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. Влияние термической обработки на структуру и прочность сталей (ПК-4-31, ПК-4-У2)	ПК-4-31	Опишите отличия ступенчатой и изотермической закалки стали С какой целью проводят обработку холодом? Как скорость охлаждения отражается на структуре сталей?
КМ2	Контрольная работа 2. Управление прочностью стали (УК-5-31, УК-5-У1)	ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-4-32	Приведите уравнение Холла-Петча Опишите основные механизмы упрочнения в сталях Какая обработка сталей способствует их упрочнению?

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	Практическая работа 1. Определение механизма упрочнения (УК-5-У1, УК-5-У2, УК-5-31)	ПК-5-У2;ПК-5-У1;ПК-5-31;ПК-4-32;ПК-4-У4	Определение механизма упрочнения стали
Р2	Практическая работа 2. Проведение термической обработки (ПК-4-У1, ПК-4-У2, ПК-4-У3)	ПК-4-У1;ПК-4-31;ПК-4-У2;ПК-4-У3	Подбор режимов термообработки для получения структуры и заданных свойств
Р3	Практическая работа 3. Анализ экспериментальных данных структуры и свойств стали (ПК-5-У1, ПК-5-У2)	ПК-5-У1;ПК-5-32;ПК-5-У2;ПК-5-31	Определение влияния структуры на свойства стали

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

Экзаменационные билеты состоят из двух теоретических вопросов и двух имитационных задач. Задачи в билетах являются типовыми, подобные задачи обучающиеся решают в течение семестра. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

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

В рамках дисциплины ведется балльно-рейтинговая система оценки. Максимальное количество баллов по дисциплине - 100.

В течение семестра обучающийся может набрать за текущую деятельность максимум 70 баллов: 20 баллов за каждую контрольную работу, 10 баллов за каждую практическую работу.

Экзаменационная работа оценивается в 30 баллов: 10 баллов за решение каждой имитационной задачи, по 5 баллов за каждый теоретический вопрос.

Для получения оценки "удовлетворительно" необходимо набрать суммарно 70-79 баллов, "хорошо" - 80-89 баллов, "отлично" - 90-100 баллов.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л1.2	Лахтин Ю. М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник для машиностроит. и металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1993
Л1.3	Золоторевский В. С.	Механические свойства металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по группе спец. направления 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1998
Л1.4	Никулин Сергей Анатольевич, Карабасова Лидия Владимировна, Мельниченко Александр Семенович, Крупин Юрий Александрович, Штремель Мстислав Андреевич	Прочность сплавов: лаб. практикум для студ. спец. 11.05	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л1.5	Штремель Мстислав Андреевич, Карабасова Лидия Владимировна, Сатдарова Фаина Федоровна, Штремель Мстислав Андреевич	Прочность сплавов. Ч. 1: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982
Л1.6	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
Л1.7	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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Звягин А. В., Шемякин Е. И., Рахматулин Х. А., Демьянов Ю. А.	Прочность и разрушение при кратковременных нагрузках: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2008
Л2.2	Болховитинов В. Ф., Ржавинский В.	Металловедение и термическая обработка: учебник	Электронная библиотека	Москва: Машгиз, 1961

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Никулин Сергей Анатольевич, Турилина Вероника Юрьевна	Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru
Э2	Электронная библиотека	https://cyberleninka.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
-----	--------------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://cyberleninka.ru/
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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 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, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
А-211	Лаборатория	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для подготовки к практической работе 1 рекомендуется использовать: "Упрочнение металлов", С.Н. Полевой, В.Д. Евдокимов Для подготовки к практической работе 2 рекомендуется использовать: "Теория термической обработки металлов" И.И. Новиков Для подготовки к практической работе 3 рекомендуется использовать: "Анализ данных в материаловедении" А.С. Мельниченко
