

Программу составил(и):

ктн, Доц., Комиссаров Александр Александрович

Рабочая программа

Термическая обработка металлоизделий и труб

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-21.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехнологии

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- | | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель освоения дисциплины – получение студентами необходимых базовых знаний по термической обработке сталей и сплавов, связи структуры и свойств металлических материалов, а так же навыков моделирования структуры металла с целью достижения требуемого комплекса механических свойств методами термической, термомеханической и химико-термической обработок. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
-------------------	------

- | | |
|------------|---|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Дефекты кристаллической решётки |
| 2.1.2 | Кристаллофизика |
| 2.1.3 | Механические свойства материалов |
| 2.1.4 | Механические свойства материалов. Ч2 |
| 2.1.5 | Материаловедение |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Специальные стали и сплавы |
| 2.2.2 | Химико-термическая обработка материалов |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |
| 2.2.4 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования

Знать:

ОПК-4.1-33 основные методы и технические средства исследований

ОПК-4.1-32 основные виды и режимы термической, химико-термической и термомеханической обработок;

ОПК-4.1-31 закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов;

Уметь:

ОПК-4.1-У3 назначать термическую обработку металлоизделиям

ОПК-4.1-У2 выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.1-У1 прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий;

Владеть:

ОПК-4.1-В3 навыками определять механические свойства материалов при различных видах испытаний

ОПК-4.1-В2 навыками использования техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;

ОПК-4.1-В1 навыками использования методов структурного анализа и определения механических свойств материалов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основы кристаллизации и кристаллографии					
1.1	Основы строения металлов. Кристаллизация металлов. Рост кристаллов. Дендритная форма роста. Дендритная ликвация. Микроструктура. Количественные характеристики микроструктуры /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	

1.2	Типичные кристаллические решетки металлов. Кристаллографические направления и плоскости. Дефекты кристаллографического строения металлов /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.3	Изучение лекционного материала /Ср/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Деформация и разрушение металлов. Механические свойства					
2.1	Упругая и пластическая деформация. Деформационное упрочнение. Вязкое и хрупкое разрушение. Структура изломов. Переход из вязкого состояния в хрупкое. Температурный порог хрупкости /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.2	Классификация механических испытаний. Основные виды механических испытаний: на растяжение, сжатие, измерение твердости	7	4	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.3	Основные виды механических испытаний: на статическую трещиностойкость, ударную вязкость; усталостные испытания; испытания на ползучесть и длительную прочность /Лек/	7	4	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.4	Изучение лекционного материала /Ср/	7	4	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел 3. Фазовые превращения в сталях и диаграммы состояния					
3.1	Диаграмма состояния железо–углерод. Характеристика основных фаз в сплавах. Микроструктура отожженных сталей /Лек/	7	4	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.2	Структура отожженной углеродистой стали /Пр/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.3	Механизм и кинетика диффузионных и бездиффузионных фазовых превращений в твердом состоянии. Термокинетические и изотермические диаграммы превращений. Перлитное и бейнитное превращения /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.4	Изучение материалов лекций /Ср/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сталей					
4.1	Классификация видов термической обработки /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.2	Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве. Возврат, первичная и собирательная рекристаллизация. Отжиг I-го рода (гомогенизационный, рекристаллизационный, для снятия остаточных напряжений) /Лек/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.3	Влияние термической обработки на микроструктуру и механические свойства перегретой стали /Пр/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.4	Мартенситное превращение. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.5	Отпуск закаленной стали. Отпусковая хрупкость, вторичное твердение при отпуске /Лек/	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.6	Влияние термической обработки на микроструктуру и механические свойства конструкционной стали /Пр/	7	6	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.7	Термическая обработка труб /Лек/	7	4	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.8	Структура трубной стали /Лаб/	7	3	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.9	Механические свойства трубной стали /Лаб/	7	3	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	

4.10	Дефекты трубной стали /Лаб/	7	3	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.11	Проработка лекций /Ср/	7	9	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Контроль	7	18	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	
	КСР	7	2	ОПК-4.1	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "ТИД "Азбук", 2009
Л1.2	Золоторевский В.С.	Механические свойства металлов: учебник	Электронный каталог	Москва Metallurgia, 1983

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Никулин, С. А.; Турилина, В. Ю.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	http://elibrary.misis.ru/view.php fDocumentId=9151	МИСиС, 2013
Л2.2	Канев В. П.	Материаловедение. Ч. 1: Лаб. практикум	http://elibrary.misis.ru/action.php kt_path_info=ktcore.SecViewPlu gin.actions.document&fDocumen tId=2432	М.: Учеба, 2004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Термическая обработка металлоизделий и труб	Аудитория № 4 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций

46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio
----	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции, практические и лабораторные работы проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

Лабораторные работы проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства, с применением кейсовых ситуаций, использующих описание реальных ситуаций. Студенты должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом производственном материале или же приближены к реальной ситуации.

Текущий контроль, контрольные работы и экзамен проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и лабораторных работ, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ МИСиС. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время допуска и защит лабораторных работ и в результате письменных контрольных работ.

Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий соответствуют регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде экзамена. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение трех контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно», и защита всех лабораторных работ.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

ФОС текущего контроля по дисциплине состоит из вопросов и заданий, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. Результаты текущей аттестации обучающихся могут учитываться при выставлении оценки по промежуточной аттестации без проведения экзаменационного контроля в случае полного выполнения обучающимися установленного учебного графика.