

Рабочая программа утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ "МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Термическая обработка металлоизделий и труб**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 9 семестр

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 95

часов на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)			
Неделя	20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Доцент, Дубинский Сергей Михайлович*

Рабочая программа

**Термическая обработка металлоизделий и труб**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-19 ОчЗ.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель дисциплины - сформировать у студентов знания по актуальным проблемам термической обработки металлоизделий и труб: основные особенности, классификация методов, их достоинства и недостатки, влияние их на структуру и свойства металлов и сплавов.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технология конструкционных материалов
2.1.2	Материаловедение 1 часть
2.1.3	Кристаллофизика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

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

<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-31	Классификация и особенности методов термической обработки металлов и сплавов
<b>ПК-1.4: готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.4-31	Особенности структурообразования при термической обработке металлов и сплавов.
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.1-У1	Выбирать методы термической обработки металлопродукции в зависимости от необходимого комплекса свойств
<b>ПК-1.4: готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.4-У1	Выбирать температурные и временные параметры термической обработки для формирования структуры отвечающей необходимому комплексу свойств.
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3.1-В1	Навыки построения схем термической обработки металлопродукции для получения необходимого комплекса свойств.
<b>ПК-1.4: готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.4-В1	Навыки определения структуры и механических свойств металлопродукции, формируемых в результате термической обработки.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы теории термической обработки</b>					
1.1	Введение. Фазовые превращения. Методы исследования /Лек/	9	2	ПК-3.1	Л1.3 Л1.4 Л2.3	

1.2	Характеристики зеренного и фазового строение материала /Пр/	9	6	ПК-3.1	Л2.1 Л2.2	
1.3	Количественный анализ структуры /Лаб/	9	2	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4 Л2.3 Э2	
1.4	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	9	22	ПК-3.1	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	
<b>Раздел 2. Превращения при охлаждении стали</b>						
2.1	Превращения при охлаждении стали. Отжиг. Закалка. Классификация и особенности. /Лек/	9	2	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2 Л2.3	
2.2	Режимы отжига стали. Режимы закалки стали. Закалочные среды /Пр/	9	6	ПК-3.1 ПК-1.4	Л2.4	
2.3	Методы измерения твердости /Лаб/	9	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л2.3 Э2	
2.4	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	9	22	ПК-3.1	Л1.2 Л2.3 Л2.4 Э2	
<b>Раздел 3. Превращения при отпуске и старении закалённых сталей и сплавов</b>						
3.1	Превращения при нагреве стали. Отпуск. Старение. Классификация и особенности /Лек/	9	2	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л3.1	
3.2	Режимы отпуска стали. Режимы старения. /Пр/	9	6	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.3	Определение ударной вязкости и разделение ее на составляющие. /Лаб/	9	3	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	
3.4	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	9	24	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э2	
<b>Раздел 4. Виды термической обработки металлоизделий и труб</b>						
4.1	Виды термической обработки стали. Поверхностные виды обработки стали. Химико-термическая обработка стали. /Лек/	9	2	ПК-1.4	Л1.3 Л1.4	
4.2	Выбор термической обработки металлоизделий и труб. /Пр/	9	6	ПК-1.4	Л1.3 Л1.4 Л2.3	
4.3	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий /Ср/	9	27	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4 Л2.3 Э2	
	Контроль	9	9	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1	

#### 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	Никулин С.А., Турилина В.Ю.	Материаловедение и термическая обработка металлов. Спецстали.: Учебно-методической пособие	Методические пособия	Москва, 2006
Л1.2	Под ред. Бернштейна М.Л. Рахштадта А.Г.	Металловедение и термическая обработка стали. Основы термической обработки: справочник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1983
Л1.3	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "ТИД "Аз-бук", 2009
Л1.4	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1983

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Под ред. М.А. Штремеля	Термическая обработка металлов: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 1978
Л2.2	Портной В.К.	Основы производства и обработки металлов: Термическая обработка металлов: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 2007
Л2.3	Супов А.В. Супова.В., Канев В.П., Одесский П.Д.	Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: справочное пособие	Электронный каталог	Москва Ингермет Инжиниринг, 2007
Л2.4	Осколкова Т.Н.	Термическая обработка сталей и сплавов: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2009

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Турилина В.Ю., Добаткин С.В.	Материаловедение и термическая обработка металлов: Практикум	Методические пособия	Москва, 2005

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

Э1	Открытое образование	<a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>
Э2	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459</a>

### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

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

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

И.1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337">https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337</a>
И.2	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» - URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
1	Термическая обработка металлоизделий и труб	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.), экран - 1шт., ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, комплект тематических презентаций и видеоматериалов
35	Термическая обработка металлоизделий и труб	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электроотравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20-40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля
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**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности обучающихся достигается индивидуализацией домашних заданий. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. На практических занятиях и при выполнении домашних заданий, лабораторных работ осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению домашних заданий и лабораторных работ приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСиС)