

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.06.2025 17:30:06
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Термическая обработка в обработке металлов давлением

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 7

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
В том числе сам. работа в рамках ФОС		74		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Нефедьев С.П.

Рабочая программа

Термическая обработка в обработке металлов давлением

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия , 22.03.02_24_Металлургия_ПрОМД .plx.plx Обработка металлов
давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО
30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия , Обработка металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ
ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения доцент, к.п.н., Нефедов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование знаний и умений в области теории, технологии и оборудования термической обработки прокатной продукции.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Металлургические технологии	
2.1.2	Материаловедение	
2.1.3	Детали машин	
2.1.4	Теория прокатки	
2.1.5	Основы технологических процессов ОМД	
2.1.6	Теплотехника	
2.1.7	Литейное производство	
2.1.8	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.1.9	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.1.10	Технологии производства сортового проката	
2.1.11	Методы исследования материалов и процессов	
2.1.12	Теория обработки металлов давлением	
2.1.13	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
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	Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением	
2.2.3	Оборудование цехов обработки металлов давлением	
2.2.4	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	
2.2.5	Новые технологические решения в металлургических процессах	
2.2.6	Оборудование прокатных цехов	
2.2.7	Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением	
2.2.8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Знать:
ОПК-6-31 Особенности методов термической обработки металлов и сплавов
Уметь:
ОПК-6-У1 Выбирать методы термической обработки металлопродукции в зависимости от необходимого комплекса свойств.
Владеть:
ОПК-6-В1 Навыками построения схем термической обработки металлопродукции для получения необходимого комплекса 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. Основы термической обработки							

1.1	Связь между диаграммой состояния Fe-Fe ₃ C и режимами термической обработки сталей. Превращение стали при нагреве. /Лек/	7	2	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
1.2	Превращения аустенита /Лек/	7	2	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
1.3	Основные структурные изменения стали при термообработке. Превращения аустенита /Пр/	7	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
Раздел 2. Технология термической обработки								
2.1	Отжиг стали. Нормализация. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
2.2	Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
2.3	Отпуск стали. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
2.4	Способы оценки технологичности в закалке стали. /Пр/	7	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
Раздел 3. Химико-термическая обработка (ХТО)								
3.1	Цементация стали. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
3.2	Азотирование стали. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
3.3	Другие виды ХТО. /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
3.4	Контрольная работа 1 /Пр/	7	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1			КМ1	
Раздел 4. Термическая обработка прокатной продукции								

4.1	Выбор режимов нагрева и охлаждения при термической обработке /Лек/	7	2	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.2	Термическая обработка слитков и заготовок непрерывной разливки стали /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.3	Термическая обработка сортового проката и фасонных профилей /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.4	Термическая обработка листов, полос и ленты /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.5	Термическая обработка труб /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.6	Термическая обработка проволоки /Лек/	7	1	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
4.7	Выбор термической обработки различных видов прокатной продукции /Пр/	7	9	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	По форме "Творческое задание"	КМ2	
4.8	Контрольная работа 2 /Пр/	7	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1			КМ2	
Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам								
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	7	54	ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М2	
5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	7	20	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р1

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-6-31	<p>Теоретические вопросы к контрольной работе 1:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Теория термической обработки сталей. Виды термической обработки.2) Связь между диаграммой состояния Fe-Fe₃C и режимами термической обработки сталей. <p>Основные превращения при термической обработке сталей.</p> <ol style="list-style-type: none">3) Превращение стали при нагреве. Образование аустенита.4) Превращение аустенита в перлит при охлаждении стали.5) Превращение аустенита в мартенсит.6) Бейнитное превращение аустенита.7) Превращения при отпуске стали. Стадии отпуска.8) Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске стали.9) Механические свойства стали после отпуска.10) Отпускная хрупкость стали.11) Основные составляющие технологического процесса термической обработки.12) Классификация видов термической обработки по А.А.Бочарову.13) Отжиг стали: разновидности, характеристики, фазовые превращения, температурные режимы, назначение.14) Нормализация сталей.15) Закалка стали: особенности закалки, напряжения при закалке, закалочные среды и способы закалки стали.16) Закаливаемость и прокаливаемость стали.17) Отпуск стали: разновидности, температурные режимы, характеристики, назначение.18) Изменение структуры мартенситно-аустенитной стали при отпуске.19) Влияние легирующих элементов на процесс отпуска.20) Технологические возможности отжига, нормализации, закалки и отпуска.21) Оборудование для термической обработки.22) Термомеханическая обработка стали.23) Поверхностное упрочение стальных деталей.24) Химико-термическая обработка стали (ХТО).25) Цементация стали. Карбюризаторы.26) Азотирование стали.28) Нитроцементация.29) Перспективы развития химико-термической обработки.
-----	----------------------	----------	---

КМ2	Контрольная работа 2	ОПК-6-31	<p>Теоретические вопросы к контрольной работе 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Особенности технологии термической обработка слитков. 2) Характеристика оборудования для термической обработки слитков. 3) Особенности технологии термической непрерывнолитой заготовки. 4) Характеристика оборудования для термической обработки непрерывнолитой заготовки. 5) Особенности технологии термической обработки прутков и профилей. 6) Характеристика оборудования для термической обработки прутков и профилей. 7) Особенности технологии термической обработки толстолистовой стали. 8) Характеристика оборудования для термической обработки толстолистовой стали. 9) Особенности технологии термической обработки тонколистовой стали. 10) Характеристика оборудования для термической обработки тонколистовой стали. 11) Особенности технологии термической обработки ленты. 12) Характеристика оборудования для термической обработки ленты. 13) Особенности технологии термической обработки труб. 14) Характеристика оборудования для термической обработки труб. 15) Особенности технологии термической обработки железнодорожных рельс. 16) Характеристика оборудования для термической обработки железнодорожных рельс. 17) Особенности технологии термической обработки проволоки. 18) Характеристика оборудования для термической обработки проволоки.
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	Домашнее задание	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Домашнее задание в виде реферата. Объем домашнего задания – 15 -20 стр. Правильно выполненное задание, тема которого раскрыта и соответствует содержанию, считается зачтенным. Домашнее задание, выполненное неверно или имеющее замечания, возвращается на доработку.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен по дисциплине не предусмотрен.			

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

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ в письменной форме используются следующие критерии:

Оценка "отлично" ставится за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, логичное изложение ответа.

Оценка "хорошо" ставится, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала.

Критерии оценки контрольных работ, проводимых в дистанционной форме:

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

Критериями оценки домашнего задания являются:

- полнота раскрытия темы;
- степень изученности литературы по рассматриваемому вопросу;
- обоснованность выводов и предложений;
- соблюдение требований государственных стандартов к оформлению;
- самостоятельность выполнения работы.

Для получения дифференцированного зачета по дисциплине необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине текущих контрольных работ на оценку не ниже "удовлетворительно";
2. Сдача домашнего задания, имеющего отметку "зачтено".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Новиков И.И., Золоторевский В.С., Портной В.К. и др.	Металловедение. Термическая обработка. Сплавы.: Учебник		М.: МИСиС, 2014, http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=9553
Л1.2	Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: Учебник		Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435698

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Кривандин В.А., Егоров А.В.	Тепловая работа и конструкции печей черной металлургии : учебник для ВУЗов		М.: Metallurgy, 1989, URL://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4931
Л2.2	Никулин С.А., Турилина В.Ю.	Материаловедение и термическая обработка : Учебное пособие		М.: МИСиС, 2013, http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=9151
Л2.3	Попелюх А.И.	оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки : Учебное пособие		Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=574950

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	киберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э2	НФ НИТУ "МИСИС"	www.nf.misis.ru

Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э4	НЭБ НИТУ "МИСИС"	www.elibrary.misis.ru
Э5	Университетская библиотека онлайн	www.biblioclub.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcadmсAP
П.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OpenLicensePack NoLevel Acdmс

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Программа дисциплины включает лекционные и практические занятия, выполнение домашнего задания.

Домашнее задание отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий существенно осложнит выполнение домашнего задания. Оформленное в соответствии со стандартами задание сдается на кафедру металлургических технологий и оборудования. Правильно выполненное домашнее задание считается зачтенным. Задание, имеющее замечания, возвращается студенту на доработку.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы.

Чтобы вам было интереснее изучать металлургические дисциплины, проследить их взаимосвязь с вашей специальностью, необходимо постоянно расширять свой кругозор, в чем большую помощь может оказать периодическая литература: журналы «Известия вузов. Черная металлургия», «Металлург», «Сталь», "Прокатное производство".

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме посредством электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСИС» (ЭИОС).

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

Чтобы эффективно использовать возможности ЭИОС, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем, в т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Термообработка_Иванов_И.И._БМТ-23_20.11.2023. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии

замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

5) пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал;

6) отслеживать свою успеваемость;

7) читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

8) создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

9) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.