

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.09.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Термическая обработка изделий специального назначения

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Металловедение и термическая обработка металлов

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

51

курсовая работа 3

самостоятельная работа

111

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	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.тн, доцент, Сазонов Юрий Борисович*

Рабочая программа

**Термическая обработка изделий специального назначения**

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-22-5.plx Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – получение студентами фундаментальных знаний по научить промышленной технологии термической, термомеханической и химико-термической обработки изделий специального назначения на машиностроительных и металлургических предприятиях, выбору оборудования для их проведения, средств механизации и автоматизации в зависимости от характера изделий, требований к свойствам, производственных возможностей с учетом технологичности и совместимости со смежными технологическими процессами.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.1.2	Учебная практика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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**

<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5-31 технологические режимы и оборудование для термической, термомеханической и химико-термической обработки стальных изделий.	
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 технологические режимы и оборудование для термической, термомеханической и химико-термической обработки стальных изделий.	
<b>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</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5-У1 - составлять по чертежу технологические карты термической обработки; - прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность оборудования и технологий термической обработки.	
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 - определять необходимую прокаливаемость, подбирать режимы охлаждения, разрабатывать технологию термической, термомеханической и химико-термической обработки; - находить и анализировать технологические и организационные причины брака термической обработки	
<b>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</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-5-В1 навыками оценки качества термической, термомеханической и химико-термической обработки, а также обнаружения брака.	
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В1 навыками расчета параметров термической, термомеханической и химико-термической обработки для получения необходимых эксплуатационных свойств стальных изделий	

## 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
	<b>Раздел 1. Виды, параметры, условия проведения и оборудование для проведения термической и химико-термической обработки изделий специального назначения.</b>							
1.1	Виды, параметры, условия проведения и оборудование для проведения термической и химико-термической обработки изделий специального назначения. /Лек/	3	14	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31	Л1.1Л2.4 Э1			
1.2	Расчет параметров для термической обработки изделий специального назначения.  Контрольная работа №1.  /Пр/	3	8	ПК-4-В1	Л1.1Л2.4 Э2		КМ2	Р6
1.3	Лм, Ил, П, ДЗ.  Расчетно-графическое задание №1-2. /Ср/	3	31	ПК-4-31 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1Л2.4 Э1			
	<b>Раздел 2. Контроль качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки.</b>							
2.1	Контроль качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки. /Лек/	3	8	ПК-5-В1	Л1.1Л1.1 Э2			
2.2	Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки, составление по чертежу технологических карт термической обработки изделий специального назначения.  Контрольная работа №2 /Пр/	3	4	ПК-5-В1	Л1.1Л1.1 Э4		КМ3	Р7
2.3	Лм, Ил, П, ДЗ  Расчетно-графическое задание №3-4. /Ср/	3	30	ПК-4-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.4 Э1			Р3,Р4
	<b>Раздел 3. Термическая обработка и ее технологические особенности для изделий специального назначения</b>							

3.1	Термическая обработка и ее технологические особенности для изделий специального назначения: - проката; - инструментальных сталей; - специальных сталей (изделий из жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов, изделий из электротехнических сталей и сплавов); - рельс; -труб; - рессор и пружин; - крупных поковок и литья; - проволоки и ленты; - сварных конструкций; - штампового и измерительного инструмента /Лек/	3	12	ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31	Л2.4Л1.1 Э2			
3.2	Восстановительная термическая обработка изделий специального назначения. Термическая обработка изделий с покрытиями  Контрольная работа №3 /Пр/	3	5	ПК-4-У1 ПК-5-31	Л1.1Л2.2 Э3		КМ4	Р8
3.3	Лм, Ил, П, ДЗ.  Расчетно-практическое задание №5.  Защита курсовой работы: "Марка стали для конкретной металлопродукции. Обоснование технологии термической обработки изделия и выбора термического оорудования". /Ср/	3	50	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-5-У1	Л2.4Л1.1 Э4			Р5

## 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	Экзамен	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Как классифицируются термические печи по виду энергии;            Как классифицируются термические печи по степени механизации;            Как классифицируются термические печи по назначению;            Как классифицируются термические печи по способу загрузки;            Как классифицируются электрические термические печи по способу нагрева;            Название электрической печи дано в индексном виде: СГО-20.15-2/3, дайте полное название печи.Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?            Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-3,3.8-4/6, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p>

		<p>Название электрической печи дано в индексном виде: СРЗА-6.30.-2/3,5, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название электрической печи дано в индексном виде: СНВЛ-1.3.1/12-И1, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-5.5/13, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЦА-12.100.10/3, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЗА-8.72.-8,5/9,5-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</p> <p>Классификация печей периодического действия;</p> <p>Классификация печей непрерывного действия;</p> <p>Какое термическое оборудование относится к основному</p> <p>Какое термическое оборудование относится к дополнительному</p> <p>Какое термическое оборудование относится к вспомогательному</p> <p>Оборудование для термической обработки специальных сталей</p> <p>Технология для термической обработки рельс</p> <p>Оборудование для термической обработки рельс</p> <p>Технология для термической обработки рессор и пружин</p> <p>Оборудование для термической обработки рессор и пружин</p> <p>Технология для термической обработки крупных поковок</p> <p>Оборудование для термической обработки крупных поковок</p> <p>Технология для термической обработки литых изделий</p> <p>Оборудование для термической обработки литых изделий</p> <p>Технология для термической обработки проволоки и ленты</p> <p>Технология патентирования</p> <p>Оборудование для термической обработки проволоки и ленты</p> <p>Технология для термической обработки сварных конструкций</p> <p>Оборудование для термической обработки сварных конструкций</p> <p>Технология для термической обработки штампового инструмента</p> <p>Оборудование для термической обработки штампового инструмента</p> <p>Технология для термической обработки режущего инструмента</p> <p>Оборудование для термической обработки режущего инструмента</p> <p>Технология для термической обработки измерительного инструмента</p> <p>Оборудование для термической обработки измерительного инструмента</p> <p>Технология для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</p> <p>Оборудование для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</p> <p>Технология химико-термической обработки при цементации</p> <p>Оборудование для химико-термической обработки при цементации</p> <p>Технология химико-термической обработки при азотировании</p> <p>Оборудование для химико-термической обработки при азотировании</p> <p>Технология химико-термической обработки при борировании</p> <p>Оборудование для химико-термической обработки при борировании</p> <p>Технология химико-термической обработки при силицировании</p> <p>Оборудование для химико-термической обработки при силицировании</p> <p>Технология химико-термической обработки при алитировании</p> <p>Оборудование для химико-термической обработки при алитировании</p>
--	--	--

		<p>алитировании  Технология химико-термической обработки при цинковании  Оборудование для химико-термической обработки при цинковании  Технология химико-термической обработки при хромировании  Оборудование для химико-термической обработки при хромировании  Технология химико-термической обработки при титанировании  Оборудование для химико-термической обработки при титанировании  Технология химико-термической обработки при нитроцементации  Оборудование для химико-термической обработки при нитроцементации  Технология химико-термической обработки при цианировании  Оборудование для химико-термической обработки при цианировании  Технология химико-термической обработки при сульфоцианировании  Оборудование для химико-термической обработки при сульфоцианировании  Технология химико-термической обработки при хромоалитировании  Оборудование для химико-термической обработки при хромоалитировании  Технология химико-термической обработки при хромосилицировании  Оборудование для химико-термической обработки при хромосилицировании  Технология химико-термической обработки при борохромировании  Оборудование для химико-термической обработки при борохромировании  Технология химико-термической обработки при боротитанировании  Оборудование для химико-термической обработки при боротитанировании  Технология восстановительной термической обработки.  Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически тонкому  Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически массивному  Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически тонкого изделия  Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически массивного изделия  Что такое коэффициент <math>V_i</math> и как его рассчитать  Какие термические печи непрерывного действия относятся к рекуперативным  Какие термические печи непрерывного действия относятся к методическим  Опишите принцип работы термических печей непрерывного действия наклонным подом  Опишите принцип работы толкательных термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы туннельных термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы конвейерных термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы рольганговых термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы с шагающими подовыми балками термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы термических печей с вибрирующим подом непрерывного действия  Опишите принцип работы карусельных термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы барабанных термических печей непрерывного действия  Опишите принцип работы протяжных термических печей непрерывного действия</p>
--	--	--

			<p>Что такое агрегаты и автоматические линии для термической и химико-термической обработки</p> <p>Виды брака при термической обработке изделий специального назначения</p> <p>Виды брака при химико-термической обработке изделий специального назначения</p> <p>Контроль изделий специального назначения перед термической обработкой</p> <p>Контроль изделий специального назначения после термической обработки</p> <p>Перегрев, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>Коробление, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>Трещинообразование, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>Обезуглероживание, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>Окисление поверхности изделий специального назначения, как вид брака при термической обработке, причины и возможности устранения</p> <p>Флокены, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки</p> <p>Что такое технологическая карта термической обработки изделий специального назначения</p> <p>Значение технологической карты в обеспечении качества обрабатываемых при термической обработке изделий специального назначения</p> <p>Какие нормативные документы используются при составлении технологической карты проведения термической обработки изделий специального назначения</p> <p>Технология для термической обработки проката</p> <p>Технология для термической обработки инструментальных сталей</p> <p>Технология для термической обработки специальных сталей</p> <p>На каком оборудовании провести азотирование, закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) втулки из стали 40ХНВА диаметром 35 мм (внутренний диаметр-15мм) и длиной 50 мм? Суточное задание – 500 штук. .</p> <p>Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение детали при азотировании, нагреве и охлаждении. Составьте технологическую карту термической обработки втулки.</p> <p>На каком оборудовании провести цементацию штампа на глубину 2,0 мм., размером 50X100X50 мм., его закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) (штамп из стали..... ) Суточное задание – 10 штук.</p>
--	--	--	---



КМ2	Контрольная работа №1	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как классифицируются термические печи по виду энергии;</li> <li>2. Как классифицируются термические печи по степени механизации;</li> <li>3. Как классифицируются термические печи по назначению;</li> <li>4. Как классифицируются термические печи по способу загрузки;</li> <li>5. Как классифицируются электрические термические печи по способу нагрева;</li> <li>1. Название электрической печи дано в индексном виде: СГО-20.15-2/3, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>2. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-3,3.8-4/6, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>3. Название электрической печи дано в индексном виде: СРЗА-6.30.-2/3,5, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>4. Название электрической печи дано в индексном виде: СНВЛ-1.3.1/12-И1, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>5. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-5.5/13, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>6. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>7. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>8. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЦА-12.100.10/3, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>9. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЗА-8.72.-8,5/9,5-Г, дайте полное название печи. Для термической обработки каких изделий специального назначения эта печь применяется?</li> <li>6. Классификация печей периодического действия;</li> <li>7. Классификация печей непрерывного действия;</li> <li>8. Какое термическое оборудование относится к основному</li> <li>9. Какое термическое оборудование относится к дополнительному</li> <li>10. Какое термическое оборудование относится к вспомогательному</li> <li>11. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически тонкому</li> <li>12. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически массивному</li> <li>13. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически тонкого изделия</li> <li>14. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически массивного изделия</li> <li>15. Что такое коэффициент <math>Vi</math> и как его рассчитать</li> <li>16. Какие термические печи непрерывного действия относятся к рекуперативным</li> <li>17. Какие термические печи непрерывного действия относятся к методическим</li> <li>18. Опишите принцип работы термических печей непрерывного действия наклонным подом</li> <li>19. Опишите принцип работы толкательных термических печей непрерывного действия</li> <li>20. Опишите принцип работы туннельных термических печей непрерывного действия</li> <li>21. Опишите принцип работы конвейерных термических печей непрерывного действия</li> <li>22. Опишите принцип работы рольганговых термических печей непрерывного действия</li> <li>23. Опишите принцип работы с шагающими подовыми балками термических печей непрерывного действия</li> <li>24. Опишите принцип работы термических печей с вибрирующим</li> </ol>
-----	-----------------------	-------------------------	---

			<p>подом непрерывного действия</p> <p>25. Опишите принцип работы карусельных термических печей непрерывного действия</p> <p>26. Опишите принцип работы барабанных термических печей непрерывного действия</p> <p>27. Опишите принцип работы протяжных термических печей непрерывного действия</p> <p>28. Что такое агрегаты и автоматические линии для термической и химико</p>
КМЗ	Контрольная работа №2	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>1. 2. Виды брака при химико-термической обработке изделий специального назначения</p> <p>3. Контроль изделий специального назначения перед термической обработкой</p> <p>4. Контроль изделий специального назначения после термической обработки</p> <p>5. Перегрев, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>6. Коробление, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>7. Трещинообразование, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>8. Обезуглероживание, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>9. Окисление поверхности изделий специального назначения, как вид брака при термической обработке, причины и возможности устранения</p> <p>10. Флокены, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения</p> <p>11. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки</p> <p>12. Что такое технологическая карта термической обработки изделий специального назначения</p> <p>13. Значение технологической карты в обеспечении качества обрабатываемых при термической обработке изделий специального назначения</p> <p>14. Какие нормативные документы используются при составлении технологической карты проведения термической обработки изделий специального назначения</p> <p>Виды брака при термической обработке изделий специального назначения</p>

КМ4	Контрольная работа №3	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<p>12 Технология для термической обработки проката  13 Оборудование для термической обработки проката  14 Оборудование для термической обработки инструментальных сталей  15 Технология для термической обработки инструментальных сталей  16 Технология для термической обработки специальных сталей  17 Оборудование для термической обработки специальных сталей  18 Технология для термической обработки рельс  19 Оборудование для термической обработки рельс  20 Технология для термической обработки рессор и пружин  21 Оборудование для термической обработки рессор и пружин  22 Технология для термической обработки крупных поковок  23 Оборудование для термической обработки крупных поковок  24 Технология для термической обработки литых изделий  25 Оборудование для термической обработки литых изделий  26 Технология для термической обработки проволоки и ленты  27 Технология патентирования  28 Оборудование для термической обработки проволоки и ленты  29 Технология для термической обработки сварных конструкций  30 Оборудование для термической обработки сварных конструкций  31 Технология для термической обработки штампового инструмента  32 Оборудование для термической обработки штампового инструмента  33 Технология для термической обработки режущего инструмента  34 Оборудование для термической обработки режущего инструмента  35 Технология для термической обработки измерительного инструмента  36 Оборудование для термической обработки измерительного инструмента  37 Технология для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов  38 Оборудование для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов  39 Технология химико-термической обработки при цементации  40 Оборудование для химико-термической обработки при цементации  41 Технология химико-термической обработки при азотировании  42 Оборудование для химико-термической обработки при азотировании  43 Технология химико-термической обработки при борировании  44 Оборудование для химико-термической обработки при борировании  45 Технология химико-термической обработки при силицировании  46 Оборудование для химико-термической обработки при силицировании  47 Технология химико-термической обработки при алитировании  48 Оборудование для химико-термической обработки при алитировании  49 Технология химико-термической обработки при цинковании  50 Оборудование для химико-термической обработки при цинковании  51 Технология химико-термической обработки при хромировании  52 Оборудование для химико-термической обработки при хромировании  53 Технология химико-термической обработки при титанировании  12 Технология для термической обработки проката  13 Оборудование для термической обработки проката  14 Оборудование для термической обработки инструментальных сталей  15 Технология для термической обработки инструментальных сталей  16 Технология для термической обработки специальных сталей  17 Оборудование для термической обработки специальных сталей  18 Технология для термической обработки рельс</p>
-----	-----------------------	-------------------------	--

			<p>19 Оборудование для термической обработки рельс  20 Технология для термической обработки рессор и пружин  21 Оборудование для термической обработки рессор и пружин  22 Технология для термической обработки крупных поковок  23 Оборудование для термической обработки крупных поковок  24 Технология для термической обработки литых изделий  25 Оборудование для термической обработки литых изделий  26 Технология для термической обработки проволоки и ленты  27 Технология патентирования  28 Оборудование для термической обработки проволоки и ленты  29 Технология для термической обработки сварных конструкций  30 Оборудование для термической обработки сварных конструкций  31 Технология для термической обработки штампового инструмента  32 Оборудование для термической обработки штампового инструмента  33 Технология для термической обработки режущего инструмента  34 Оборудование для термической обработки режущего инструмента  35 Технология для термической обработки измерительного инструмента  36 Оборудование для термической обработки измерительного инструмента  37 Технология для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов  38 Оборудование для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов  39 Технология химико-термической обработки при цементации  40 Оборудование для химико-термической обработки при цементации  41 Технология химико-термической обработки при азотировании  42 Оборудование для химико-термической обработки при азотировании  43 Технология химико-термической обработки при борировании  44 Оборудование для химико-термической обработки при борировании  45 Технология химико-термической обработки при силицировании  46 Оборудование для химико-термической обработки при силицировании  47 Технология химико-термической обработки при алитировании  48 Оборудование для химико-термической обработки при алитировании  49 Технология химико-термической обработки при цинковании  50 Оборудование для химико-термической обработки при цинковании  51 Технология химико-термической обработки при хромировании  52 Оборудование для химико-термической обработки при хромировании  53 Технология химико-термической обработки при титанировании</p>
--	--	--	--

**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	РГР №1	ПК-5-У1	<p>На каком оборудовании провести закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) труб для газопровода высокого давления из стали (выбрать марку стали .....) диаметром 50 мм и длиной 900 мм? Суточное задание – 15 тонн.</p> <p>Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение труб при нагреве и охлаждении и перемещении трубы из камеры нагрева в закалочный бак.</p> <p>Составьте технологическую карту термической обработки труб.</p>
P2	РГР №2	ПК-4-31	<p>На каком оборудовании провести закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) листовой стали (выбрать марку стали для холодной штамповки деталей рамы автомобиля.....) толщиной 15 мм и длиной 1000 мм, шириной 200 мм? Суточное задание – 100 тонн.</p> <p>Составьте технологическую карту термической обработки</p>

P3	РГР №3	ПК-5-31	На каком оборудовании провести цементацию, закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) поршневого пальца из стали (выбрать марку стали .....)двигателя легкового автомобиля ? Суточное задание – 1,5 тыс. поршневых пальцев. Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение пальцев при нагреве и охлаждении. Составте технологическую карту термической обработки
P4	РГР №4	ПК-4-В1	На каком оборудовании провести закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) полуоси легкового автомобиля (выбрать марку стали ....) диаметром 40 мм и длиной 550 мм? Суточное задание – 5 тыс. полуосей. Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение полуосей при нагреве и охлаждении. Составте технологическую карту термической обработки полуосей.Если при нагреве на выбранном оборудовании после закалки поверхность изделия «пятнистая» по твердости, а структура темных пятен под микроскопом- троостит.Какова причина брака? Как ее устранить и что делать с бракованными изделиями?
P5	РГР №5	ПК-5-В1	На каком оборудовании провести закалку (..... Гр.С) и отпуск (..... Гр.С) рессор грузового автомобиля из стали (выбрать марку стали ....) толщиной 25 мм? Суточное задание – 1,5 тыс. рессор. Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение рессор при рагреве иохлаждении.Составте технологическую карту термической обработки рессор.
P6	ПР №1	ПК-4-У1	Расчет параметров для термической обработки изделий специального назначения
P7	ПР №2	ПК-5-В1	Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки , составление по чертежу технологических карт термической обработки
P8	ПР №3	ПК-4-В1	Технология химико-термической обработки. Технология восстановительной термической обработки

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

Пример экзаменационного билета

НИТУ «МИСиС»

КАФЕДРА МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ И ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ

курс «Термическая обработка изделий специального назначения»

для групп ММТМ-2,5 (ИНМиН, 3 семестр)

Экзаменационная работа

Билет №1

1. На каком оборудовании провести отжиг в атмосфере водорода (Выбрать температуру отжига,..... Гр.С) трансформаторной стали толщиной листа 5 мм., диаметр рулона 1400 мм, высота 800 мм? Суточное задание – 5 тыс. тонн. Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение при нагреве и охлаждении рулонов трансформаторной стали. Составьте технологическую карту термической обработки изделия специального назначения.
2. На каком оборудовании провести отжиг рулонов стали 08Ю весом 1,5 тонн (Выбрать температуру отжига,..... Гр.С) Суточное задание – 200 рулонов. Если в процессе отжига наблюдается повышенное обезуглероживание стали, в чем причина. Каковы Ваши действия?
3. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки
4. Название электрической печи дано в индексном виде: СНВЛ-1.3.1/12-И1, дайте полное название печи и ее назначение. Какие изделия специального назначения можно термически обрабатывать в данной печи?
5. Флокены, как вид брака при термической обработке изделий специального назначения, причины и возможности устранения.

Заведующий кафедрой

С.А. Никулин

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

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Соколов К. Н., Коротич И. К.	Технология термической обработки и проектирование термических цехов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1988
Л2.2	Башнин Ю. А., Ушаков Б. К., Секей А. Г.	Технология термической обработки стали: учебник для вузов по спец. 'Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1986
Л2.3	Колачев Б. А., Габидуллин Р. М., Пигузов Ю. В.	Технология термической обработки цветных металлов и сплавов: Учеб. пособие для вузов по спец.: 'Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980
Л2.4	Колачев Б. А., Габидуллин Р. М., Пигузов Ю. В.	Технология термической обработки цветных металлов и сплавов: Учебник для металлург. и машиностроит. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1992

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

Э1	Виды, параметры, условия проведения и оборудование для проведения термической и химико-термической обработки изделий специального назначения.	<a href="http://rutracker.org/forum/viewtopic.php...">http://rutracker.org/forum/viewtopic.php...</a>
Э2	Расчет параметров для термической обработки изделий специального назначения. Контроль качества изделий специального назначения до и после термической и химико-термической обработки. Термическая обработка и ее технологические особенности для изделий специального назначения.	<a href="http://market.ru/...tekhnologiya-termicheskoi-obrabotki">http://market.ru/...tekhnologiya-termicheskoi-obrabotki</a>
Э3	Восстановительная термическая обработка изделий специального назначения. Термическая обработка изделий с покрытиями.	<a href="http://window.edu.ru/Библиотека/.../074/25074/7687/page2">http://window.edu.ru/Библиотека/.../074/25074/7687/page2</a>
Э4	Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки, составление по чертежу технологических карт термической обработки изделий специального назначения.	<a href="http://www.misis.ru/tabid/1485/Default.aspx">www.misis.ru/tabid/1485/Default.aspx</a>

**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	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ESET NOD32 Antivirus
П.5	Microsoft Office
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	

### 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.
A-04a	Учебно-научный класс центра механических испытаний «МИСиС-INSTRON» МКЛ "Наноматериалы" Каф. МиФП	"доска интерактивная, mc0000000025753 , комплект оборудования лабораторного для испытаний на кручение, твердомер, проектор с экраном"
A-213	Учебная лаборатория Печной зал:	проектор мультимедийный, моноблок -1 шт, печь камерная, печь муфельная 5 ед.
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, ПКс 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

<p>Проведение аудиторных занятий по курсу "Термическая обработка изделий специального назначения" предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий(презентации в формате MS PowerPoint);</li> <li>-использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и пр.</li> </ul> <p>Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы</p> <p>Отдельные вопросы курса выносятся на самостоятельную проработку, при этом организуются групповые и индивидуальные консультации.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.</p> <p>Изучение курса " Термическая обработка изделий специального назначения" позволяет студентам приобрести теоретические и практические навыки выбора оборудования и технологии термической обработки стальных изделий различного назначения. Полученные знания и практические навыки позволяют понять взаимосвязь режимов термической обработки со структурными изменениями, влияющими на эксплуатационные свойства стальных изделий различного назначения.</p> <p>Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину. При численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория А-211, при численности менее 30 человек - А-04а</p>
--