

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:01

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) Технология термической обработки

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
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	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.тн, доцент, Сазонов Ю.Б.*

Рабочая программа

**Технология термической обработки**

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 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , 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 С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – дать необходимые базовые знания по технологии термической обработки металлов для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Материалы для биомедицины
2.1.2	Междисциплинарные задачи материаловедения
2.1.3	Методы испытания магнитных материалов
2.1.4	Мехатроника
2.1.5	Наноматериалы в современной твердотельной электронике
2.1.6	Порошковая металлургия и процессы обработки материалов
2.1.7	Спектрофотометрические методы оценки качества кристаллов
2.1.8	Физика и техника высоких давлений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия
2.2.2	Дифракционные и микроскопические методы
2.2.3	Дифракционные методы исследования неупорядоченных структур
2.2.4	Кристаллы в квантовой электронике
2.2.5	Магнитомягкие материалы: технологии получения и обработки
2.2.6	Неразрушающий контроль и методы диагностики материалов
2.2.7	Огнеупорные материалы
2.2.8	Оптические элементы лазерных систем
2.2.9	Основы физической, биоорганической и коллоидной химии
2.2.10	Углеродные, углерод-углеродные и углерод-карбидокремниевые материалы
2.2.11	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции
2.2.12	Фазовые превращения при получении металлов и соединений
2.2.13	Алмазные поликристаллические материалы
2.2.14	Гибридные наноструктурные материалы
2.2.15	Магнитные свойства функциональных материалов
2.2.16	Магнитотвердые материалы: технологии получения и обработки
2.2.17	Медицинская химия
2.2.18	Металловедение реакторных материалов
2.2.19	Нелинейные кристаллы
2.2.20	Солнечная энергетика
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.26	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.28	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

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

<b>ПК-5: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии производства материалов различного назначения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Алгоритм нахождения информации из справочной литературы

<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Пользоваться специальной литературой при выборе материалов и технологических процессов для их обработки
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Методами работы с базами данных

ПК-5-1 Работы с цифровыми устройствами
----------------------------------------

#### 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, термомеханической и химико-термической обработки металлопродукции.</b>							
1.1	Виды, параметры, условия проведения и оборудование для проведения термической, термомеханической и химико-термической обработки металлопродукции. /Лек/	8	14	ПК-5-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э4		КМ2	Р1
1.2	Расчет параметров термической обработки металлопродукции.  Контрольная работа №1 /Пр/	8	6	ПК-5-31	Л1.2Л2.2 Э2		КМ2	Р1
	<b>Раздел 2. Контроль качества металлопродукции до и после термической, термомеханической и химико-термической обработки.</b>							
2.1	Контроль качества металлопродукции до и после термической, термомеханической и химико-термической обработки. /Лек/	8	10	ПК-5-У1	Л1.1Л2.1 Э3		КМ3	Р2
2.2	Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки, составление по чертежу технологических карт термической обработки  Контрольная работа №2 /Пр/	8	4	ПК-5-У1	Л1.2Л2.3 Э1		КМ3	Р2
	<b>Раздел 3. Технология и оборудование для термической обработки</b>							

3.1	Технология и оборудование для термической обработки: - проката; - инструментальных сталей; - специальных сталей; - рельс; - рессор и пружин; - крупных поковок и литья; - проволоки; - сварных конструкций; - штампового и измерительного инструмента; - жаропрочных сталей и сплавов. Технология химико-термической обработки. /Лек/	8	10	ПК-5-В1	Л1.3Л2.2 Э4		КМ4	Р3
3.2	Технология восстановительной термической обработки.  Контрольная работа №3 /Пр/	8	7	ПК-5-В1	Л1.4Л2.3 Э2		КМ4	Р3
3.3	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к Пз /Ср/	8	57		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3			

### 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		<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>6. Название электрической печи дано в индексном виде: СГО-20.15-2/3, дайте полное название печи;</li> <li>7. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-3,3.8-4/6, дайте полное название печи;</li> <li>8. Название электрической печи дано в индексном виде: СРЗА-6.30.-2/3,5, дайте полное название печи;</li> <li>9. Название электрической печи дано в индексном виде: СНВЛ-1.3.1/12-И1, дайте полное название печи;</li> <li>10. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-5.5/13, дайте полное название печи;</li> <li>11. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи;</li> <li>12. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи;</li> <li>13. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЦА-12.100.10/3, дайте полное название печи;</li> <li>14. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЗА-8.72.-8,5/9,5-Г, дайте полное название печи;</li> <li>15. Классификация печей периодического действия;</li> <li>16. Классификация печей непрерывного действия;</li> <li>17. Какое термическое оборудование относится к основному</li> <li>18. Какое термическое оборудование относится к дополнительному</li> <li>19. Какое термическое оборудование относится к вспомогательному</li> <li>20. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка</li> </ol>

		<p>относится к теплотехнически тонкому</p> <p>21. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически массивному</p> <p>22. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически тонкого изделия</p> <p>23. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически массивного изделия</p> <p>24. Что такое коэффициент <math>V_i</math> и как его рассчитать</p> <p>25. Какие термические печи непрерывного действия относятся к рекуперативным</p> <p>26. Какие термические печи непрерывного действия относятся к методическим</p> <p>27. Опишите принцип работы термических печей непрерывного действия наклонным подом</p> <p>28. Опишите принцип работы толкательных термических печей непрерывного действия</p> <p>29. Опишите принцип работы туннельных термических печей непрерывного действия</p> <p>30. Опишите принцип работы конвейерных термических печей непрерывного действия</p> <p>31. Опишите принцип работы рольганговых термических печей непрерывного действия</p> <p>32. Опишите принцип работы с шагающими подовыми балками термических печей непрерывного действия</p> <p>33. Опишите принцип работы термических печей с вибрирующим подом непрерывного действия</p> <p>34. Опишите принцип работы карусельных термических печей непрерывного действия</p> <p>35. Опишите принцип работы барабанных термических печей непрерывного действия</p> <p>36. Опишите принцип работы протяжных термических печей непрерывного действия</p> <p>37. Что такое агрегаты и автоматические линии для термической и химико-термической обработки</p> <p>Виды брака при термической обработке</p> <p>1. Технология для термической обработки проката</p> <p>2. Оборудование для термической обработки проката</p> <p>3. Оборудование для термической обработки инструментальных сталей</p> <p>4. Технология для термической обработки инструментальных сталей</p> <p>5. Технология для термической обработки специальных сталей</p> <p>6. Оборудование для термической обработки специальных сталей</p> <p>7. Технология для термической обработки рельс</p> <p>8. Оборудование для термической обработки рельс</p> <p>9. Технология для термической обработки рессор и пружин</p> <p>10. Оборудование для термической обработки рессор и пружин</p> <p>11. Технология для термической обработки крупных поковок</p> <p>12. Оборудование для термической обработки крупных поковок</p> <p>13. Технология для термической обработки литых изделий</p> <p>14. Оборудование для термической обработки литых изделий</p> <p>15. Технология для термической обработки проволоки и ленты</p> <p>16. Технология патентирования</p> <p>17. Оборудование для термической обработки проволоки и ленты</p> <p>18. Технология для термической обработки сварных конструкций</p> <p>19. Оборудование для термической обработки сварных конструкций</p> <p>20. Технология для термической обработки штампового инструмента</p> <p>21. Оборудование для термической обработки штампового инструмента</p> <p>22. Технология для термической обработки режущего инструмента</p> <p>23. Оборудование для термической обработки режущего инструмента</p> <p>24. Технология для термической обработки измерительного инструмента</p> <p>25. Оборудование для термической обработки измерительного инструмента</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>26. Технология для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</p> <p>27. Оборудование для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</p> <p>28. Технология химико-термической обработки при цементации</p> <p>29. Оборудование для химико-термической обработки при цементации</p> <p>30. Технология химико-термической обработки при азотировании</p> <p>31. Оборудование для химико-термической обработки при азотировании</p> <p>32. Технология химико-термической обработки при борировании</p> <p>33. Оборудование для химико-термической обработки при борировании</p> <p>34. Технология химико-термической обработки при силицировании</p> <p>35. Оборудование для химико-термической обработки при силицировании</p> <p>36. Технология химико-термической обработки при алитировании</p> <p>37. Оборудование для химико-термической обработки при алитировании</p> <p>38. Технология химико-термической обработки при цинковании</p> <p>39. Оборудование для химико-термической обработки при цинковании</p> <p>40. Технология химико-термической обработки при хромировании</p> <p>41. Оборудование для химико-термической обработки при хромировании</p> <p>42. Технология химико-термической обработки при титанировании</p> <p>43. Оборудование для химико-термической обработки при титанировании</p> <p>44. Технология химико-термической обработки при нитроцементации</p> <p>45. Оборудование для химико-термической обработки при нитроцементации</p> <p>46. Технология химико-термической обработки при цианировании</p> <p>47. Оборудование для химико-термической обработки при цианировании</p> <p>48. Технология химико-термической обработки при сульфоцианировании</p> <p>49. Оборудование для химико-термической обработки при сульфоцианировании</p> <p>50. Технология химико-термической обработки при хромоалитировании</p> <p>51. Оборудование для химико-термической обработки при хромоалитировании</p> <p>52. Технология химико-термической обработки при хромосилицировании</p> <p>53. Оборудование для химико-термической обработки при хромосилицировании</p> <p>54. Технология химико-термической обработки при борохромировании</p> <p>55. Оборудование для химико-термической обработки при борохромировании</p> <p>56. Технология химико-термической обработки при боротитанировании</p> <p>57. Оборудование для химико-термической обработки при боротитанировании</p> <p>58. Технология восстановительной термической обработки.</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМ2	КР №1	ПК-5-31	<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>6. Название электрической печи дано в индексном виде: СГО-20.15-2/3, дайте полное название печи;</li> <li>7. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-3,3.8-4/6, дайте полное название печи;</li> <li>8. Название электрической печи дано в индексном виде: СРЗА-6.30.-2/3,5, дайте полное название печи;</li> <li>9. Название электрической печи дано в индексном виде: СНВЛ-1.3.1/12-И1, дайте полное название печи;</li> <li>10. Название электрической печи дано в индексном виде: СВС-5.5/13, дайте полное название печи;</li> <li>11. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи;</li> <li>12. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТО-8.72.-8,5/10-Г, дайте полное название печи;</li> <li>13. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЦА-12.100.10/3, дайте полное название печи;</li> <li>14. Название пламенной печи дано в индексном виде: ТТЗА-8.72.-8,5/9,5-Г, дайте полное название печи;</li> <li>15. Классификация печей периодического действия;</li> <li>16. Классификация печей непрерывного действия;</li> <li>17. Какое термическое оборудование относится к основному</li> <li>18. Какое термическое оборудование относится к дополнительному</li> <li>19. Какое термическое оборудование относится к вспомогательному</li> <li>20. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически тонкому</li> <li>21. Какое нагреваемое в термической печи изделие или садка относится к теплотехнически массивному</li> <li>22. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически тонкого изделия</li> <li>23. Как рассчитать время нагрева в термической печи для теплотехнически массивного изделия</li> <li>24. Что такое коэффициент <math>V_i</math> и как его рассчитать</li> <li>25. Какие термические печи непрерывного действия относятся к рекуперативным</li> <li>26. Какие термические печи непрерывного действия относятся к методическим</li> <li>27. Опишите принцип работы термических печей непрерывного действия наклонным подом</li> <li>28. Опишите принцип работы толкательных термических печей непрерывного действия</li> <li>29. Опишите принцип работы туннельных термических печей непрерывного действия</li> <li>30. Опишите принцип работы конвейерных термических печей непрерывного действия</li> <li>31. Опишите принцип работы рольганговых термических печей непрерывного действия</li> <li>32. Опишите принцип работы с шагающими подовыми балками термических печей непрерывного действия</li> <li>33. Опишите принцип работы термических печей с вибрирующим подом непрерывного действия</li> <li>34. Опишите принцип работы карусельных термических печей непрерывного действия</li> <li>35. Опишите принцип работы барабанных термических печей непрерывного действия</li> <li>36. Опишите принцип работы протяжных термических печей непрерывного действия</li> <li>37. Что такое агрегаты и автоматические линии для термической и химико-термической обработки</li> </ol>
-----	-------	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМЗ	КР №2	ПК-5-У1	<p>Виды брака при термической обработке</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Технология для термической обработки проката</li><li>2. Оборудование для термической обработки проката</li><li>3. Оборудование для термической обработки инструментальных сталей</li><li>4. Технология для термической обработки инструментальных сталей</li><li>5. Технология для термической обработки специальных сталей</li><li>6. Оборудование для термической обработки специальных сталей</li><li>7. Технология для термической обработки рельс</li><li>8. Оборудование для термической обработки рельс</li><li>9. Технология для термической обработки рессор и пружин</li><li>10. Оборудование для термической обработки рессор и пружин</li><li>11. Технология для термической обработки крупных поковок</li><li>12. Оборудование для термической обработки крупных поковок</li><li>13. Технология для термической обработки литых изделий</li><li>14. Оборудование для термической обработки литых изделий</li><li>15. Технология для термической обработки проволоки и ленты</li><li>16. Технология патентирования</li><li>17. Оборудование для термической обработки проволоки и ленты</li><li>18. Технология для термической обработки сварных конструкций</li><li>19. Оборудование для термической обработки сварных конструкций</li><li>20. Технология для термической обработки штампового инструмента</li><li>21. Оборудование для термической обработки штампового инструмента</li><li>22. Технология для термической обработки режущего инструмента</li><li>23. Оборудование для термической обработки режущего инструмента</li><li>24. Технология для термической обработки измерительного инструмента</li><li>25. Оборудование для термической обработки измерительного инструмента</li><li>26. Технология для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</li><li>27. Оборудование для термической обработки жаропрочных сталей и сплавов</li><li>28. Технология химико-термической обработки при цементации</li><li>29. Оборудование для химико-термической обработки при цементации</li></ol>
-----	-------	---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМ4	КР №3	ПК-5-В1	<p>30. Технология химико-термической обработки при азотировании</p> <p>31. Оборудование для химико-термической обработки при азотировании</p> <p>32. Технология химико-термической обработки при борировании</p> <p>33. Оборудование для химико-термической обработки при борировании</p> <p>34. Технология химико-термической обработки при силицировании</p> <p>35. Оборудование для химико-термической обработки при силицировании</p> <p>36. Технология химико-термической обработки при алитировании</p> <p>37. Оборудование для химико-термической обработки при алитировании</p> <p>38. Технология химико-термической обработки при цинковании</p> <p>39. Оборудование для химико-термической обработки при цинковании</p> <p>40. Технология химико-термической обработки при хромировании</p> <p>41. Оборудование для химико-термической обработки при хромировании</p> <p>42. Технология химико-термической обработки при титанировании</p> <p>43. Оборудование для химико-термической обработки при титанировании</p> <p>44. Технология химико-термической обработки при нитроцементации</p> <p>45. Оборудование для химико-термической обработки при нитроцементации</p> <p>46. Технология химико-термической обработки при цианировании</p> <p>47. Оборудование для химико-термической обработки при цианировании</p> <p>48. Технология химико-термической обработки при сульфоцианировании</p> <p>49. Оборудование для химико-термической обработки при сульфоцианировании</p> <p>50. Технология химико-термической обработки при хромоалитировании</p> <p>51. Оборудование для химико-термической обработки при хромоалитировании</p> <p>52. Технология химико-термической обработки при хромосилицировании</p> <p>53. Оборудование для химико-термической обработки при хромосилицировании</p> <p>54. Технология химико-термической обработки при борохромировании</p> <p>55. Оборудование для химико-термической обработки при борохромировании</p> <p>56. Технология химико-термической обработки при боротитанировании</p> <p>57. Оборудование для химико-термической обработки при боротитанировании</p> <p>58. Технология восстановительной термической обработки.</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	ПР №1		Расчет параметров для проведения термической обработки металлопродукции
P2	ПР №2		Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки, составление по чертежу технологических карт термической обработки
P3	ПР №3		Технология восстановительной термической обработки

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

Пример экзаменационного билета (билеты хранятся на кафедре):

НИТУ «МИСиС»

КАФЕДРА МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ И ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ

курс «Технология термической обработки»

для групп БМТМ-1 (институт ИНМиН) (8 семестр)

Экзаменационный билет №1

1. Технология химико-термической обработки при азотировании

2. Название электрической печи дано в индексном виде: СРЗА-6.30.-2/3,5, дайте полное название печи, опишите ее конструктивные особенности и назначение

3. На каком оборудовании провести закалку (выбрать температуру- Гр.С) и отпуск (выбрать температуру- Гр.С) шайб из стали 40X диаметром 15 мм и толщиной 1,5 мм? Суточное задание – 150 тыс. шайб.

Если применяете приспособление нарисуйте его и обоснуйте применение, обоснуйте положение шайб при нагреве и охлаждении. Составьте технологическую карту термической обработки шайб

Зав. каф. Никулин С.А.

**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****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Соколов К. Н., Коротич И. К.	Технология термической обработки и проектирование термических цехов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1988
Л1.2	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
Л1.3	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
Л1.4	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

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Берлин Е. В., Сейдман Л. А., Коваль Н. Н., Иванов Ю. Ф.	Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Техносфера, 2012
Л2.2	Лахтин Ю. М., Арзамасов Б. Н.	Химико-термическая обработка металлов: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1985
Л2.3	Андрюшечкин Владимир Иванович	Химико-термическая обработка металлов и сплавов: Сб.вопросов и задач к контрол.мероприятиям	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

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

Э1	Виды, параметры, условия проведения и оборудован ие для проведения термической, термомеханической и химико-термической обработки металлопродукции. Анализ технологических и организационных причин брака термической обработки, составление по чертежу технологических карт термической обработки.	<a href="http://www.misis.ru/tabid/1485/Default.aspx">www.misis.ru/tabid/1485/Default.aspx</a>
Э2	Расчет параметров термической обработки металлопродукции. Технология восстановительной термической обработки.	<a href="http://window.edu.ru/Библиотека&gt;.../074/25074/7687/page2">http:// window.edu.ru/Библиотека&gt;.../074/25074/7687/page2</a>
Э3	Контроль качества металлопродукции до и после термической, термомеханической и химико-термической обработки.	<a href="http://market.ru/&gt;...tekhnologiya-termicheskoi-obrabotki">http://market.ru/&gt;...tekhnologiya-termicheskoi-obrabotki</a>
Э4	Технология и оборудование для термической обработки.	<a href="http://rutracker.org/&gt;forum/viewtopic.php...">http://rutracker.org/&gt;forum/viewtopic.php...</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	ESET NOD32 Antivirus
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Microsoft Office

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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-213	Учебная аудитория	проектор мультимедийный, моноблок -1 шт, печь камерная, печь муфельная 5 ед.
А-04а	Лаборатория	"доска интерактивная, mc0000000025753 , комплект оборудования лабораторного для испытаний на кручение, твердомер, проектор с экраном"
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
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.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Проведение аудиторных занятий по курсу "Техногия ТО" предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

-проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий(презентации в формате MS PowerPoint);

-использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и пр.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы

Отдельные вопросы курса выносятся на самостоятельную проработку, при этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

Изучение курса " Технология ТО" 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.

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