

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.08.2023 11:48:56  
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)

# Материаловедение и технология конструкционных материалов

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

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля на курсах:  
зачет с оценкой 3

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 122

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Братковский Е.В.*

Рабочая программа

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 05.03.2020 г. № 95о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника , 13.03.01\_23\_Теплоэнергетика и теплотехника\_ПрПТЭ\_заоч.rlx Промышленная теплоэнергетика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2022, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника , Промышленная теплоэнергетика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2022, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 28.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения доц., к.т.н. Шаповалов А.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Изучить:особенности строения металлов, превращения в расплавах и твердом состоянии, принципы легирования и зависимость механических свойств от легирования и структуры.
1.2	Научить пониманию основных закономерностей формирования микроструктуры на основе анализа диаграмм состояния двойных и тройных систем, закономерностей формирования микроструктуры при кристаллизации, превращениях в твердом состоянии, горячей и холодной пластической деформации, термической обработке, связи микроструктуры и свойств металлов и сплавов.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.2	Прикладная механика	
2.1.3	Информатика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Производственный менеджмент	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Управление проектами	

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

<b>ОПК-4:</b> Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники, учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Физические основы материаловедения, технологии получения и обработки маши-ностроительных материалов
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Выбрать материалы с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований

### 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. Кристаллическая структура и дефекты кристаллического строения металлов.Кристаллизация металлов</b>							
1.1	1.1Характеристика металлического состояния. Основные типы кристаллических решеток. 1.2Классификация дефектов кристаллического строения по геометрическому признаку: точечные, линейные, поверхностные. 1.3Структура жидкого металла, параметры кристаллизации, кинетика кристаллизации. /Лек/	3	1	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			

1.2	Изучение процесса кристаллизации /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов; Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	12	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
	<b>Раздел 2. Механические, физические и технологические свойства</b>							
2.1	2.1 Классификация механических испытаний. Испытания растяжением. 2.2 Определение твердости, динамические испытания. 2.3 Обрабатываемость, свариваемость, штампуемость. /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Устройство различных типов твердометров /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
2.3	Определение твердости /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Составление отчета по лабораторной работе /Ср/	3	12	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1
	<b>Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы, диаграмма железо-углерод. Микроструктура углеродистых сплавов и чугунов</b>							
3.1	3.1 Строение и свойства чистого железа. Диаграмма состояния железо-цементит. 3.2 Структуры: белых, серых и половинчатых чугунов. Графитизация. /Лек/	3	1	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.2	Построение кривых охлаждения для сплавов с различной концентрацией углерода /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2
3.3	Выбор режимов рекристаллизации для различных сплавов /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2
3.4	Выполнение контрольной работы на тему: "Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения" /Ср/	3	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р1
	<b>Раздел 4. Формирование микроструктуры углеродистых и легированных сталей</b>							

4.1	4.1. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов и сталей. 4.2 Классификация легированных сталей с использованием диаграмм фазового равновесия. Диаграммы железо-хром, железо-никель, железо-марганец. /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 5. Углеродистые стали и чугуны</b>								
5.1	5.1 Углеродистая сталь общего назначения, автоматная сталь. 5.2 Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
5.2	Изучение структуры стали /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р4
5.3	Изучение структуры чугуна /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р5
5.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2
<b>Раздел 6. Легированные стали</b>								
6.1	6.1 Конструкционные стали. 6.2 Инструментальные стали. 6.3 Теплоустойчивые, жаропрочные, жаростойкие стали. 6.4 Износостойкие, высокопрочные, криогенные износостойкие стали, магнитные стали. /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	Маркировка сталей. Влияние способов производства на свойства стали /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2
6.3	Стали с особыми свойствами /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р7
6.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	12	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р3,Р4,Р5,Р7
<b>Раздел 7. Термическая обработка</b>								
7.1	7.1 Общие положения термической обработки 7.2 Превращения при нагреве и охлаждении, влияние термической обработки на свойства стали. 7.3 Поверхностная закалка стали 7.4 Химико-термическая обработка стали /Лек/	3	1	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			

7.2	Выбор режимов термической обработки (температуры нагрева, время выдержки, охлаждающая среда) для углеродистых и конструкционных сталей /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			P2
7.3	Выбор режимов термической обработки /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P8
7.4	Анализ микроструктур после термической обработки /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P9
7.5	Выполнение домашнего задания на тему "Выбор режима термической обработки" /Ср/	3	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P2
7.6	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P8,P9
<b>Раздел 8. Цветные сплавы</b>								
8.1	8.1 Классификация алюминиевых сплавов, сплавы не упрочняемые термической обработкой. 8.2 Алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой, литейные сплавы. 8.3 Медь и ее сплавы. 8.4 Подшипниковые, титановые, магниевые сплавы. /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
8.2	Маркировка цветных сплавов. Особенности упрочнения цветных сплавов и термической обработки /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			P1,P2
8.3	Анализ микроструктур цветных сплавов /Лаб/	3	0,5	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P10
8.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P10
<b>Раздел 9. Пластические массы, композиционные материалы</b>								
9.1	Пластические массы, композиционные материалы /Лек/	3	0,5	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
9.2	Способы переработки платмасс и резины. Технология изготовления пластмассовых и резинотехнических изделий /Пр/	3	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
9.3	Подготовка к дифференцированному зачету /Ср/	3	24	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
9.4	Дифференцированный зачет /ЗачётСоц/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Э1 Э2 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	Дифференцированный зачет		<p>Теоретические и практические вопросы билетов для проведения дифференцированного зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение слитка спокойной стали.</li> <li>2. Классификация легированных сталей Области применения легированных сталей.</li> <li>3. Кристаллическая структура металлов. Типы решеток.</li> <li>4. Методы определения твердости металлов.</li> <li>5. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали, постоянные примеси.</li> <li>6. Классификация металлов.</li> <li>7. Реальное строение металлических кристаллов. Линейные и точечные дефекты.</li> <li>8. Вредные примеси в сталях. Влияние фосфора на хладноломкость стали.</li> <li>9. Вредные примеси в сталях. Влияние серы на красноломкость стали.</li> <li>10. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристика основных фаз, критические точки.</li> <li>11. Аморфное и кристаллическое состояние вещества.</li> <li>12. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Определение состава и количественного соотношения фаз.</li> <li>13. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.</li> <li>14. Низколегированные (строительные) стали. Требования, основные марки, свойства и область применения.</li> <li>15. Строение реальных сплавов. Характеристика основных фаз в сплавах</li> <li>16. Строение слитков непрерывнолитой заготовки.</li> <li>17. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор.</li> <li>18. Постоянные газы в сталях. Опишите влияние растворенных газов на свойства сталей.</li> <li>19. Кристаллизация. Механизм кристаллизации. Особенности кристаллизации реальных сплавов.</li> <li>20. Холодная пластическая деформация. Стадии рекристаллизации.</li> <li>21. Физические основы холодной пластической деформации.</li> <li>22. Пластическая деформация реальных сплавов. Наклеп.</li> <li>23. Чугуны. Общая характеристика, формы графита, типы структур.</li> <li>24. Общие закономерности фазовых превращений.</li> <li>25. Кристаллизация. Самопроизвольное образование зародышевых центров.</li> <li>26. Особенности жидкого состояния, кинетика кристаллизации, характер роста кристалла.</li> <li>27. Особенности превращений в твердом растворе.</li> <li>28. Распад пересыщенных твердых растворов.</li> <li>29. Вторичная кристаллизация. Эвтектоидное превращение.</li> <li>30. Классификация легированных сталей.</li> <li>31. Классификация углеродистых сталей. Охарактеризуйте роль постоянных примесей.</li> <li>32. Твердость. Методы определения.</li> <li>33. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.</li> <li>34. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях.</li> <li>35. Технологические свойства сталей.</li> <li>36. Улучшаемые конструкционные стали. Особенности легирования, области применения.</li> <li>37. Серые чугуны. Особенности химического состава, область применения.</li> </ol>

			<p>38. Ковкие чугуны. Особенности химического состава, область применения.</p> <p>39. Высокопрочные чугуны. Особенности химического состава, область применения.</p> <p>40. Химическая неоднородность. Микроликвация.</p> <p>41. Химическая неоднородность. Макроликвация.</p> <p>42. Опишите химические соединения.</p> <p>43. Стали для цементации. Требования, основные марки.</p> <p>44. Конструкционная прочность сталей.</p> <p>45. Конструкционные хромистые, марганцовистые стали. Особенности легирования, области применения.</p> <p>46. Структуры углеродистых сталей.</p> <p>47. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.</p> <p>48. Классификация видов термической обработки.</p> <p>49. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях</p> <p>50. Механические свойства стали, определяемые при статических испытаниях Твердость.</p> <p>51. Механические свойства стали, определяемые при статических испытаниях. Пределы прочности и текучести, относительное удлинение и сужение.</p> <p>52. Фазовые превращения при нагреве стали.</p> <p>53. Фазовые превращения при охлаждении стали. Устойчивость переохлажденного аустенита.</p> <p>54. Превращения в сталях при охлаждении. Диффузионное превращение</p> <p>55. Превращения в сталях при охлаждении. Промежуточное превращение.</p> <p>56. Превращения в сталях при охлаждении. Мартенситное превращение.</p> <p>57. Особенности мартенситного превращения. Влияние закалки на свойства стали.</p> <p>58. Закалочные среды. Вода и полимерные среды.</p> <p>59. Напряжения и деформации при закалке стали.</p> <p>60. Превращения в стали при отпуске.</p> <p>61. Отпускная хрупкость I и II рода.</p> <p>62. Высокочастотная закалка. Особенности структурных превращений при нагреве и охлаждении.</p> <p>63. Основные способы закалки с нагревом ТВЧ.</p> <p>64. Отжиг I рода. Гомогенизационный отжиг.</p> <p>65. Отжиг I рода. Рекристаллизационный отжиг.</p> <p>66. Отжиг I рода. Отпуск для снятия напряжений.</p> <p>67. Отжиг II рода. Полный отжиг.</p> <p>68. Отжиг II рода. Неполный отжиг.</p> <p>69. Нормализация. Назначение, особенности выбора режима.</p> <p>70. Термообработка сортового проката, цель т/о, требования к выбору режима.</p> <p>71. Термообработка листового проката. Цель и назначение термообработки, особенности закалки низкоуглеродистых сталей.</p> <p>72. ХТО. Цементация.</p> <p>73. ХТО. Азотирование.</p> <p>74. Термомеханическая обработка.</p> <p>75. Контролируемая прокатка.</p> <p>76. Классификация и маркировка сталей.</p> <p>77. Марганец в сталях.</p> <p>78. Хром в сталях.</p> <p>79. Никель в сталях.</p> <p>80. Вольфрам в сталях.</p> <p>81. Ванадий в сталях</p> <p>82. Кремний в сталях.</p> <p>83. Молибден в сталях</p> <p>84. Ниобий в сталях</p> <p>85. Бор в сталях</p> <p>86. Сера и фосфор в сталях</p> <p>87. Водород в сталях</p> <p>88. Конструкционные улучшаемые стали</p> <p>89. Низколегированные (строительные) стали</p>
--	--	--	---



			<p>90. Автоматные стали 91. Износостойкие стали 92. Пружинные стали 93. Инструментальные стали 94. Жаропрочные и жаростойкие стали 95. Алюминиевые сплавы 96. Медные сплавы 97. Титановые сплавы 98. Термопластичные пластмассы 99. Термореактивные пластмассы 100. Переработка пластмасс</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Выполнение домашнего задания по теме «Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения» по вариантам		Выполнение домашнего задания осуществляется студентом самостоятельно в свободное от обучения время в соответствии с выданным вариантом и рекомендациями, указанными в методических указаниях. Выполненное и оформленное в соответствии с требованиями домашнее задание сдается на проверку на кафедру МТиО до начала зимней экзаменационной сессии.
P2	Выполнение домашнего задания по теме «Выбор режима термической обработки» по вариантам		Выполнение домашнего задания осуществляется студентом самостоятельно в свободное от обучения время в соответствии с выданным вариантом и рекомендациями, указанными в методических указаниях. Выполненное и оформленное в соответствии с требованиями домашнее задание сдается на проверку на кафедру МТиО до начала зимней экзаменационной сессии.
P3	Лабораторная работа №1 Изучение процесса кристаллизации		<p>1 Дайте определение терминам фаза и компонент. 2 Используя правило фаз, охарактеризуйте температурные условия кристаллизации чистого вещества. 3 В чем принципиальное различие жидкого состояния от кристаллического? 4 Дайте определение термину критический размер зародыша. 5 От каких факторов зависят форма и размеры кристаллов? 6 В чем принципиальное отличие кривой охлаждения аморфного и кристаллического вещества? 7 Дайте определение термину транскристаллизация.</p>
P4	Лабораторная работа №2 Изучение структуры стали		<p>1 Охарактеризуйте влияние углерода на механические свойства сталей. 2 Опишите классификацию сталей по качеству. 3 Опишите свойства структурных составляющих сталей. 4 Объясните, при каких условиях образуется зернистый цементит. 5 Объясните, как зависит обрабатываемость резанием от содержания углерода в стали. 6 Как влияет увеличение содержания углерода на свариваемость сталей. 7 Опишите технологии выплавки, повышающие качество стали. 8 Как уменьшить отрицательное влияние серы. 9 Как образуется видманшtedтова структура? 10 Почему после увеличения содержания углерода свыше 0,6% не происходит увеличение твердости?</p>
P5	Лабораторная работа №3 Изучение структуры чугунов		<p>1 Объясните механизм графитизации серых чугунов. 2 Объясните роль примесей в серых чугунах. 3 Назовите области применения высокопрочных чугунов. 4 Опишите технологию получения высокопрочного чугуна. 5 Что такое модифицирование? 6 От каких факторов зависит конечная структура серых чугунов?</p>

Р6	Лабораторная работа №4 Определение твердости материалов		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Какая связь между твердостью и прочностью?</li> <li>2 Почему нельзя определять методом Бринелля твердость более НВ 450?</li> <li>3 Опишите метод определения твердости методом Роквелла?</li> <li>4 Опишите метод определения твердости методом Виккерса?</li> <li>5 Почему при контроле твердости регламентировано время выдержки?</li> </ol>
Р7	Лабораторная работа №5 Стали с особыми свойствами		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Почему электротехнические стали подвергают деформации с критической степенью?</li> <li>2 Как маркируют электротехнические стали?</li> <li>3 В чем преимущества коррозионностойких сталей аустенитного класса?</li> <li>4 Что такое жаропрочность, как влияет легирование на эту характеристику?</li> <li>5 Какие легирующие элементы наиболее сильно измельчают зерно в сталях?</li> <li>6 Перечислите износостойкие стали.</li> <li>7 Какие факторы определяют критическую скорость закалки?</li> <li>8 Какое минимальное содержание хрома должно быть в стали, чтобы она стала нержавеющей?</li> <li>9 Дайте определения жаропрочности и жаростойкости.</li> </ol>
Р8	Лабораторная работа №6 Выбор режимов термической обработки		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Каковы цели проведения отпуска углеродистой стали?</li> <li>2 Назовите основные превращения при отпуске сталей.</li> <li>3 Какие виды отпуска вы знаете? Как изменяются механические свойства сталей при отпуске?</li> <li>4 Чем отличается мартенсит закалки от мартенсита отпуска?</li> <li>5 Какие структуры приобретает сталь после различных видов отпуска?</li> <li>6 Назовите примеры назначения различных видов отпуска.</li> <li>7 В чем заключается сущность термической обработки, именуемой улучшением?</li> </ol>
Р9	Лабораторная работа №7 Анализ микроструктур после термической обработки		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 С какой целью производится легирование стали?</li> <li>2 В каких количествах содержатся легирующие элементы в низколегированных, легированных и высоколегированных сталях?</li> <li>3 Каково влияние легирующих элементов на свойства стали?</li> <li>4 Как влияет большинство легирующих элементов на температуру перлитного превращения и содержание углерода в перлите?</li> <li>5 В виде каких основных фаз находятся легирующие элементы в стали?</li> <li>6 Основные преимущества легированной стали перед углеродистой?</li> <li>7 Что такое теплостойкость и какие факторы на нее влияют?</li> <li>8 Особенности термической обработки легированной стали?</li> <li>9 Место и значение термической обработки легированных сталей?</li> <li>10 Чем объясняется высокая прокаливаемость легированных сталей и их способность закаливаться при охлаждении в масле?</li> </ol>
Р10	Лабораторная работа №8 Анализ микроструктур цветных металлов		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 В чем заключаются особенности термического упрочнения алюминиевых сплавов?</li> <li>2 Особенности легирования литейных алюминиевых сплавов?</li> <li>3 Опишите процессы, проходящие при старении сплавов легированных медью.</li> <li>4 В чем отличие между искусственным и естественным старением?</li> <li>5 Области применения деформируемых алюминиевых сплавов не упрочняемых при термообработке?</li> <li>6 Почему у алюминиевых сплавов очень узкий температурный интервал при нагреве под закалку?</li> </ol>

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

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). выполнение и защита лабораторных работ в виде устного опроса по контрольным вопросам;
- 2). выполнение домашних заданий «Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения» и "Выбор режима термической обработки" по вариантам.

Промежуточная аттестация по УД осуществляется посредством проведения в форме дифференцированного зачета, который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические и практические вопросы, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas. Тесты для зачета генерируются системой LMS Canvas из банка тестовых вопросов и заданий. Ниже представлен образец билета для дифференцированного зачета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования  
БИЛЕТ для ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА № 0

Дисциплина: «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Курс/сессия: 3 курс / зимняя сессия

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: заочная

Форма проведения: устная

1. Классификация видов термической обработки. Укажите основные виды термических обработок стали, цели обработок.
2. Как различаются стали по склонности к росту аустенитного зерна при высоких температурах? Как влияет легирование на размер аустенитного зерна?
3. Какими свойствами обладают Ti и его сплавы? Какими методами упрочняют Ti сплавы?

Составил: доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Братковский Е.В.

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

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

- 1). Критерии оценки защиты отчетов по лабораторным работам

«зачтено» - выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы

«не зачтено» - студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

- 2). Критерии оценки домашних заданий

«зачтено» - выполнены все пункты домашнего задания в соответствии с вариантом

«не зачтено» - студент не выполнил или выполнил неправильно один или несколько пунктов домашнего задания, либо вариант задания не соответствует выданному

- 3). Критерии оценки дифференцированного зачета в устной форме:

«Отлично» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» - студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» - студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

- 4). Критерии оценки дифференцированного зачета в форме компьютерного тестирования:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 50 % баллов по тесту

## 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	Братковский Е.В., Шевченко Е.А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебное пособие		Новогроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2016, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12128">http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actio ns.document&amp;fDocumentId=12128</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Колесов С.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник		М.: Высш. шк., 2004,
Л2.2	Г.П.Фетисов и др	Материаловедение и технология металлов: Учебник		М.: Оникс, 2009,

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Е.В. Братковский, В.Н. Дорош	Материаловедение: Лабораторный практикум		НФ НИТУ «МИСиС», 2014, <a href="http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10547">http://elibrary.misis.ru/view.php? fDocumentId=10547</a>
Л3.2	Е.В. Братковский, Е.А. Шевченко	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Методические указания по ДЗ		НФ НИТУ "МИСиС", 2017, <a href="http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12127">http://elibrary.misis.ru/view.php? fDocumentId=12127</a>
Л3.3	Е.В. Братковский, Е.А. Шевченко	Материаловедение: Методические указания для ПЗ		НФ НИТУ "МИСиС", 2017, <a href="http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12130">http://elibrary.misis.ru/view.php? fDocumentId=12130</a>

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

Э1	Сайт НФ НИТУ "МИСиС"	<a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Э2	НЭБ НИТУ "МИСиС"	<a href="http://www.elibrary.misis.ru">www.elibrary.misis.ru</a>
Э3	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcdmcAP
П.2	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Раширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.3	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.4	Microsoft Teams
П.5	Zoom

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

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
210	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.
213	Учебная лаборатория "Материаловедение" "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Комплект учебной мебели на 16 мест для обучающихся, доска аудиторная меловая, микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41, 6 шт., установка для дробления и испытания на прочность рудных материалов с 2 кокилями для отливки образцов и гидравлическим прессом с 2 пресс-формами, камера СМЗ-УЗ-31S4C-CS (со шнуром USB 3.0 и контролером USB), шлиф-установка для обработки металлов.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.

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.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» изучается в осеннем семестре на 3-м курсе.

Программа дисциплины включает лекционные, лабораторные и практические занятия, а также выполнение двух домашних заданий.

Варианты домашних заданий выдаются на установочной осенней сессии (5-й семестр), срок сдачи на проверку – за 2 недели до экзаменационной (зимней) сессии.

Консультации по вопросам, связанным с выполнением домашних заданий, проводятся по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину, в соответствии с расписанием. Подготовка к выполнению домашних заданий заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению работ. Оформленное в соответствии со стандартами домашнее задание сдается на кафедру Металлургических технологий и оборудования. Работа считается выполненной, если она зачтена преподавателем, ведущим занятия.

Лабораторные работы отличаются значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов под руководством преподавателя или лаборанта. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения. Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.

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

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

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме посредством электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.

LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

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

- 1) зарегистрироваться на курс, для чего следует перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль для регистрации и работе с курсом совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. 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;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие

вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется система видеоконференцсвязи Microsoft Teams (MS Teams) или Zoom. Вариант используемой системы ВКС указывает преподаватель. Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение ВКС на персональный компьютер и/или телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams или получить идентификационный номер конференции в Zoom. Система ВКС позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате.

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.