

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.05.2026 19:10:14  
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**

Приложение 4

к ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Машины и технологии обработки металлов давлением

## Рабочая программа дисциплины

# Материаловедение и технология конструкционных материалов

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>	
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование	
Образовательная программа	15.03.02 Технологические машины и оборудование / Машины и технологии обработки металлов давлением	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	Виды контроля в семестрах:
Часов по учебному плану	<b>180</b>	<b>экзамен 3</b> <b>контрольная работа 3</b>

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	68	68	68	68
В том числе сам. работа в рамках ФОС		28		
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Нефедьев С.П.*

Рабочая программа дисциплины

### **Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Составлен на основании учебного плана:

15.03.02\_25\_Технологич. машины и оборудование\_МиТОМД.rlx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование Машины и технологии обработки металлов давлением протокол от 25.12.2024 №58.

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование теоретических и практических знаний в области 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, основы литейного производства.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Система экологического менеджмента	
2.1.2	Учебная практика	
2.1.3	Химия	
2.1.4	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Менеджмент безопасности труда и здоровья	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Экономика	
2.2.4	Правоведение	
2.2.5	Системы управления процессами ОМД	
2.2.6	Теория механизмов и машин	
2.2.7	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.8	Теплотехника	
2.2.9	Детали машин	
2.2.10	Основы технологии машиностроения	
2.2.11	Компьютерная графика	
2.2.12	Сопrotивление материалов	
2.2.13	Моделирование процессов ОМД с использованием современных программных продуктов	
2.2.14	Основы моделирования процессов обработки металлов давлением	

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

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Физические основы материаловедения, технологии получения и обработки машиностроительных материалов.
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Основные понятия и принципы построения современной системы допусков и посадок для гладких соединений, основные понятия о национальных и международных стандартах;
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 применение математического аппарата, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Выбрать материалы с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.

<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей; применять правила проведения контроля и испытаний;
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 уметь демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и использовать основные законы в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований.
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Навыками самостоятельной работы с технической литературой для поиска информации о решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 навыками использования базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования

#### 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. Раздел 1. Кристаллическая структура и дефекты кристаллического строения металлов. Кристаллизация металлов.</b>							
1.1	Характеристика металлического состояния, типы кристаллических решеток, дефекты. Рост и форма кристаллов. Строение слитка. Аллотропические превращения. /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Изучение процесса кристаллизации /Лаб/	3	4	УК-1-В1 УК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р2
1.3	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов; Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	

	<b>Раздел 2. Раздел 2. Механические и физические свойства, их значение при эксплуатации, стандартные испытания, свойства, как показатели качества</b>							
2.1	Классификация механических испытаний. Испытания растяжением. Определение твердости, динамические испытания. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Устройство различных типов твердомеров /Пр/	3	12	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
2.3	Определение твердости /Лаб/	3	5	УК-1-В1 УК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р3
2.4	Составление отчета по лабораторной работе /Ср/	3	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Холодная пластическая деформация</b>							
3.1	Механизм пластической деформации, наклеп, рекристаллизация. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Выбор режимов рекристаллизации для различных сплавов /Пр/	3	6	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Контрольная работа №1 /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы, диаграмма железо-углерод. Микроструктура углеродистых сплавов и чугунов</b>							

4.1	Строение и свойства чистого железа. Диаграмма состояния железо-цементит. Структуры: белых, серых и половинчатых чугунов. Графитизация. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Построение кривых охлаждения для сплавов с различной концентрацией углерода /Пр/	3	6	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
4.3	Выполнение домашнего задания на тему: "Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения" /Ср/	3	8	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	Р1
<b>Раздел 5. Раздел 5. Формирование микроструктуры углеродистых и легированных сталей</b>								
5.1	Влияние легирующих элементов на свойства чугунов и сталей. Классификация легированных сталей с использованием диаграмм фазового равновесия. Диаграммы железо-хром, железо-никель, железо-марганец. /Лек/	3	8	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 6. Раздел 6. Технологические свойства сталей</b>								
6.1	Обрабатываемость, свариваемость, штампуемость. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.2	Выбор оптимальной схемы получения заготовки /Пр/	3	8	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
6.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	10	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	
<b>Раздел 7. Раздел 7. Углеродистые стали и чугуны</b>								
7.1	Углеродистая сталь общего назначения, автоматная сталь. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. /Лек/	3	8	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.2	Изучение структуры стали /Лаб/	3	4	УК-1-В1 УК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р4

7.3	Изучение структуры чугуна /Лаб/	3	4	УК-1-В1 УК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р5
7.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	7	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	
<b>Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
8.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	15	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,КМ2,КМ3	
8.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	13	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1,Р2,Р3,Р4,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	Контрольная работа №1.	УК-1-31;УК-2-31;ОПК-1-31	<p>Теоретические и практические вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение слитка спокойной стали</li> <li>2. Классификация легированных сталей</li> <li>3. Области применения легированных сталей.</li> <li>4. Кристаллическая структура металлов. Типы решеток.</li> <li>5. Методы определения твердости металлов.</li> <li>6. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали, постоянные примеси.</li> <li>7. Классификация металлов.</li> <li>8. Реальное строение металлических кристаллов. Линейные и точечные дефекты.</li> <li>9. Вредные примеси в сталях. Влияние фосфора на хладноломкость стали.</li> <li>10. Вредные примеси в сталях. Влияние серы на красноломкость стали.</li> <li>11. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристика основных фаз, критические точки.</li> <li>12. Аморфное и кристаллическое состояние вещества.</li> <li>13. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Определение состава и количественного соотношения фаз.</li> <li>14. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.</li> <li>15. Низколегированные (строительные) стали. Требования, основные марки, свойства и область применения.</li> <li>16. Строение реальных сплавов. Характеристика основных фаз в сплавах</li> <li>17. Строение слитков непрерывнолитой заготовки.</li> <li>18. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор.</li> <li>19. Постоянные газы в сталях. Опишите влияние растворенных газов на свойства сталей.</li> <li>20. Кристаллизация. Механизм кристаллизации. Особенности кристаллизации реальных сплавов.</li> <li>21. Холодная пластическая деформация. Стадии рекристаллизации.</li> <li>22. Физические основы холодной пластической деформации.</li> <li>23. Пластическая деформация реальных сплавов. Наклеп.</li> <li>24. Чугуны. Общая характеристика, формы графита, типы структур.</li> <li>25. Общие закономерности фазовых превращений.</li> <li>26. Кристаллизация. Самопроизвольное образование зародышевых центров.</li> </ol>
КМ2	Контрольная работа №2.	УК-1-31;УК-2-31;ОПК-1-31	<p>Теоретические и практические вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности жидкого состояния, кинетика кристаллизации, характер роста кристалла.</li> <li>2. Особенности превращений в твердом растворе.</li> <li>3. Распад пересыщенных твердых растворов.</li> <li>4. Вторичная кристаллизация. Эвтектоидное превращение.</li> <li>5. Классификация легированных сталей.</li> <li>6. Классификация углеродистых сталей. Охарактеризуйте роль постоянных примесей.</li> <li>7. Твердость. Методы определения.</li> <li>8. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.</li> <li>9. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях.</li> <li>10. Технологические свойства сталей.</li> <li>11. Улучшаемые конструкционные стали. Особенности легирования, области применения.</li> <li>12. Серые чугуны. Особенности химического состава, область применения.</li> <li>13. Ковкие чугуны. Особенности химического состава, область применения.</li> <li>14. Высокопрочные чугуны. Особенности химического состава, область применения.</li> <li>15. Химическая неоднородность. Микроликвация.</li> <li>16. Химическая неоднородность. Макроликвация.</li> <li>17. Опишите химические соединения.</li> <li>18. Стали для цементации. Требования, основные марки.</li> <li>19. Конструкционная прочность сталей.</li> <li>20. Конструкционные хромистые, марганцовистые стали. Особенности легирования, области применения.</li> <li>21. Структуры углеродистых сталей.</li> </ol>

КМЗ	Экзамен	УК-1-31;УК-2-31;ОПК-1-31	<p>Теоретические и практические вопросы: 1. Строение слитка спокойной стали. 2. Классификация легированных сталей Области применения легированных сталей. 3. Кристаллическая структура металлов. Типы решеток. 4. Методы определения твердости металлов. 5. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали, постоянные примеси. 6. Классификация металлов. 7. Реальное строение металлических кристаллов. Линейные и точечные дефекты. 8. Вредные примеси в сталях. Влияние фосфора на хладноломкость стали. 9. Вредные примеси в сталях. Влияние серы на красноломкость стали. 10. Диаграмма состояния железо цементит. Характеристика основных фаз, критические точки. 11. Аморфное и кристаллическое состояния вещества. 12. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Определение состава и количественного соотношения фаз. 13. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия. 14. Низколегированные (строительные) стали. Требования, основные марки, свойства и область применения. 15. Строение реальных сплавов. Характеристика основных фаз в сплавах 16. Строение слитков непрерывнолитой заготовки. 17. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор. 18. Постоянные газы в сталях. Опишите влияние растворенных газов на свойства сталей. 19. Кристаллизация. Механизм кристаллизации. Особенности кристаллизации реальных сплавов. 20. Холодная пластическая деформация. Стадии рекристаллизации. 21. Физические основы холодной пластической деформации. 22. Пластическая деформация реальных сплавов. Наклеп. 23. Чугуны. Общая характеристика, формы графита, типы структур. 24. Общие закономерности фазовых превращений. 25. Кристаллизация. Самопроизвольное образование зародышевых центров. 26. Особенности жидкого состояния, кинетика кристаллизации, характер роста кристалла. 27. Особенности превращений в твердом растворе. 28. Распад пересыщенных твердых растворов. 29. Вторичная кристаллизация. Эвтектоидное превращение. 30. Классификация легированных сталей. 31. Классификация углеродистых сталей. Охарактеризуйте роль постоянных примесей. 32. Твердость. Методы определения. 33. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях. 34. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. 35. Технологические свойства сталей. 36. Улучшаемые конструкционные стали. Особенности легирования, области применения. 37. Серые чугуны. Особенности химического состава, область применения. 38. Ковкие чугуны. Особенности химического состава, область применения. 39. Высокопрочные чугуны. Особенности химического состава, область применения. 40. Химическая неоднородность. Микроликвация. 41. Химическая неоднородность. Макроликвация. 42. Опишите химические соединения. 43. Стали для цементации. Требования, основные марки. 44. Конструкционная прочность сталей. 45. Конструкционные хромистые, марганцовистые стали. Особенности легирования, области применения. 46. Структуры углеродистых сталей.</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
Р1	Выполнение домашнего задания по теме «Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения» по вариантам	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	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 зачетной недели

P2	Лабораторная работа №1. Изучение процесса кристаллизации	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	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.
P3	Лабораторная работа №2 . Определение твердости	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	1 Какая связь между твердостью и прочностью? 2 Почему нельзя определять методом Бринелля твердость более НВ 450? 3 Опишите метод определения твердости методом Роквелла? 4 Опишите метод определения твердости методом Виккерса? 5 Почему при контроле твердости регламентировано время выдержки?
P4	Лабораторная работа №3. Изучение структуры стали	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	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 видманштедтова структура? 10 Почему после увеличения содержания углерода свыше 0,6% не происходит увеличение твердости?
P5	Лабораторная работа №4. Изучение структуры чугуна	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	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?

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты 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 домашнего задания по теме «Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения» по вариантам;
- 3) выполнение двух контрольных работ (в письменной форме).

Ниже представлен образец билета для экзамена.

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 № 0

Дисциплина: «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: очная

Форма проведения: устная

1. Приведите классификацию металлов.
2. Охарактеризуйте методы определения твердости металлов.
3. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор.

Составил:

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_

Дистанционно экзамен проводится в LMS Moodle. Экзаменационный тест содержит 25 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - две. Зачитывается наилучший результат.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Moodle:

1. В каком агрегатном состоянии может находиться любое вещество?  
+ В твердом, жидком, газообразном, плазмы.- Кристаллическом- Аморфном- Сверхпластичном- Хрупком
2. Назовите исходные материалы для получения чугуна  
+ Железная руда, топливо, флюс  
+ Железная руда, кокс- Железная руда и руды цветных металлов- Железная руда и пустая порода- Железная руда, магнезит
3. Методы получения высококачественной стали  
+ Электрошлаковый переплав, плавка в вакуумных индукционных печах, электронно-лучевой переплав, плазменный переплав- Электродуговой переплав- Мартеновский процесс- Кислородно-конвертерный процесс- Скрап-рудный и рудный процесс
4. Назовите основные процессы получения алюминия  
+ Получение глинозема из бокситов, получение металлического алюминия путем электролиза- Расплавление руды и ее окисление- Растворение бокситов и получение металлического алюминия- Обогащение руды и ее восстановление- Нагревание, восстановление, охлаждение
5. Наиболее чистую медь 99,95% получают путем  
+ Электролитического рафинирования- Быстрого охлаждения- Пламенным рафинированием- Раскислением- Восстановлением
6. Как отличаются стали по степени раскисления?  
+ Кипящая, спокойная, полуспокойная- Кислая, нейтральная- Полуокислая, кислая- Раскисленная, недораскисленная- Окисленная

#### 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 контрольных работ  
 «Отлично» - за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.  
 «Хорошо» - если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности  
 «Удовлетворительно» - если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения  
 «Неудовлетворительно» - если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать
- 3) Критерии оценки домашнего задания  
 «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
- 4) Критерии оценки экзамена:  
 «Отлично» - за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.  
 «Хорошо» - если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности  
 «Удовлетворительно» - если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения  
 «Неудовлетворительно» - если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать
- 5). Критерии оценки экзамена 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
Л1.1	Колесов С.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник		М.: Высш. шк., 2004
Л1.2	Под ред. О.С.Комарова	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник		Минск: Новое знание, 2009

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Под ред. В.А.Оськина	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Словарь терминов		М.: КолосС, 2007
Л2.2	Н.А.Белов	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Диаграммы состояния трёх- и четырёхкомпонентных систем: Лабораторный практикум №754		М.: ИД МИСиС, 2007

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Дорош, В.Н. Братковский Е.В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов : лабораторный практикум		Новотроицк: НФ МИСиС, 2014
ЛЗ.2	Братковский Е.В., Шевченко Е.А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебное пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2016
ЛЗ.3	Е.В. Братковский, Е.А. Шевченко	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Методические указания по ДЗ		НФ НИТУ "МИСиС", 2017

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

Э1	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э2	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э3	НЭБ НИТУ "МИСиС"	www.elibrary.misis.ru
Э4	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Компас 3D V24
П.3	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.4	7-zip
П.5	Microsoft Teams
П.6	Zoom

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавателя; 44 шт. - Стул.
213	Учебная лаборатория "Материаловедение" "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Лаб	1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-41; 1 шт. - Камера CM3-u3-31S4C-CS( со шнуром USB 3.0 и контролером USB); 1 шт. - Оптический микроскоп; 1 шт. - Твердомер ТШ-2; 1 шт. - Шлиф. установка для обраб. металлов; 23 шт. - Стулья; 3 шт. - Жалюзи; 5 шт. - Шкафы книжные; 1 шт. - Шкаф ; 15 шт. - Ученические столы; 1 шт. - Преподавательский стол.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Программные дисциплины включает лекционные, практические занятия и лабораторные занятия.

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

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

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

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

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, 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.