

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2024 11:10:10  
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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Материаловедение

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

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5

аудиторные занятия 85

самостоятельная работа 68

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	19			
Неделя	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
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

**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.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Детали машин	
2.1.2	Металлургические технологии	
2.1.3	Прикладная механика	
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.5	Теплотехника	
2.1.6	Математика	
2.1.7	Механика жидкости и газа	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Физическая химия	
2.1.10	Электротехника	
2.1.11	Химия	
2.1.12	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	Основы технологических процессов ОМД	
2.2.2	Теория прокатки	
2.2.3	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.2.4	Термическая обработка в обработке металлов давлением	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-6-31 Кристаллическое строение металлов и сплавов, основные типы кристаллических решеток, виды дефектов;
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 закономерности формирования конечной макро - и микроструктур сплавов с использованием диаграмм состояния;
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-6-У1 по диаграммам состояния двойных и тройных систем анализировать фазовые и структурные превращения при нагревании и охлаждении металлов и сплавов;
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 определять структуру углеродистых и легированных сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, анализировать влияние различных металлургических факторов на качество сталей
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>

<b>Владеть:</b>
ОПК-6-В1 выбирать вид конструкционного материала в зависимости от условий эксплуатации.
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 проводить механические испытания и по виду излома определять вид разрушения.

#### 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.</b>							
1.1	1.1 Характеристика металлического состояния. Основные типы кристаллических решеток. 1.2 Классификация дефектов кристаллического строения по геометрическому признаку: точечные, линейные, поверхностные. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Методы изучения строения металла /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
1.3	Изучение процесса кристаллизации /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		
1.4	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов; Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р2,Р1
	<b>Раздел 2. Кристаллизация металлов</b>							
2.1	2.1 Структура жидкого металла. Параметры кристаллизации. Кинетика кристаллизации. 2.2 Рост кристаллов. Форма кристаллов. Дендриты. Структура слитка. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Построение кривых охлаждения для сплавов различного состава /Пр/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р1
2.3	Металлографический анализ металлов и сплавов, устройство микроскопа /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р3

2.4	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов; Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р2,Р3
	<b>Раздел 3. Структурообразование в сплавах двойных и тройных систем</b>							
3.1	3.1 Системы с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях. Ликвация. 3.2 Структурообразование в сплавах двойных систем с перетектическим превращением. Структурные изменения при превращениях 1-ого и 2-ого рода в твердом состоянии. 3.3 Аллотропическое превращение. Кристаллическая структура и свойства модификаций. Термодинамика и кинетика аллотропического превращения. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.2	Определение концентрационного и фазового составов для дивграмм различных типов /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р1
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
	<b>Раздел 4. Механические и физические свойства, их значение при эксплуатации, стандартные испытания, свойства, как показатели качества</b>							
4.1	4.1 Классификация механических испытаний. Испытания растяжением. 4.2 Определение твердости, динамические испытания. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Устройство различных типов твердометров /Пр/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
4.3	Определение твердости /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		

4.4	Составление отчета по лабораторной работе /Ср/	5	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3				Р6
	<b>Раздел 5. Холодная пластическая деформация</b>								
5.1	5.1 Механизм пластической деформации, наклеп, рекристаллизация. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3				
5.2	Выбор режимов рекристаллизации для различных сплавов /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3				Р1
	<b>Раздел 6. Железоуглеродистые сплавы, диаграмма железо-углерод. Микроструктура углеродистых сплавов и чугунов</b>								
6.1	6.1 Строение и свойства чистого железа. Диаграмма состояния железо-цементит. 6.2 Структуры: белых, серых и половинчатых чугунов. Графитизация. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3				
6.2	Построение кривых охлаждения для сплавов с различной концентрацией углерода /Пр/	5	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3				Р1
6.3	Выполнение домашнего задания на тему: "Анализ диаграммы и построение кривых охлаждения" /Ср/	5	32	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3				Р1
	<b>Раздел 7. Формирование микроструктуры углеродистых и легированных сталей</b>								
7.1	7.1 Влияние легирующих элементов на свойства чугунов и сталей. 7.2 Классификация легированных сталей с использованием диаграмм фазового равновесия. Диаграммы железо-хром, железо-никель, железо-марганец. /Лек/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3				
	<b>Раздел 8. Технологические свойства сталей</b>								
8.1	8.1 Обрабатываемость, свариваемость, штампуемость. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3				
	<b>Раздел 9. Углеродистые стали и чугуны</b>								

9.1	9.1 Углеродистая сталь общего назначения, автоматная сталь. 9.2 Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
9.2	Изучение структуры стали /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р4
9.3	Изучение структуры чугуна /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р5
9.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	5	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р2,Р3,Р4,Р6,Р5
9.5	Подготовка к дифференцированному зачету /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
9.6	Дифференцированный зачет /ЗачётСОц/	5	0	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 10. Легированные стали</b>							
10.1	10.1 Конструкционные стали. 10.2 Инструментальные стали. 10.3 Теплоустойчивые, жаропрочные, жаростойкие стали. 10.4 Износостойкие, высокопрочные, криогенные износостойкие стали, магнитные стали. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
10.2	Маркировка сталей. Влияние способов производства на свойства стали /Пр/	5	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
10.3	Легированные конструкционные стали /Лаб/	5	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		
10.4	Инструментальные стали /Лаб/	5	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		
10.5	Специальные стали /Лаб/	5	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		

10.6	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 11. Термическая обработка</b>							
11.1	11.1 Общие положения термической обработки 11.2 Превращения при нагреве и охлаждении, влияние термической обработки на свойства стали. 11.3 Поверхностная закалка стали 11.4 Химико-термическая обработка стали /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
11.2	Выбор режимов термической обработки (температуры нагрева, время выдержки, охлаждающая среда) для углеродистых и конструкционных сталей /Пр/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р7
11.3	Выбор режимов термической обработки /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р11
11.4	Анализ микроструктур после термической обработки /Лаб/	5	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р12
11.5	Выполнение домашнего задания на тему "Выбор режима термической обработки" /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р7
11.6	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р11,Р12
	<b>Раздел 12. Цветные сплавы</b>							
12.1	12.1 Классификация алюминиевых сплавов, сплавы не упрочняемые термической обработкой. 12.2 Алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой, литейные сплавы. 12.3 Медь и ее сплавы. 12.4 Подшипниковые, титановые, магниевые сплавы. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			

12.2	Маркировка цветных сплавов. Особенности упрочнения цветных сплавов и термической обработки /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		
12.3	Анализ микроструктур цветных сплавов /Лаб/	5	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Работа в группе		Р13
12.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р13
	<b>Раздел 13. Неметаллические материалы</b>							
13.1	13.1 Полимеры 13.2 Пластмассы. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
13.2	13.3 Резины. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
13.3	Способы переработки платмасс и резины. Технология изготовления пластмассовых и резинотехнических изделий /Пр/	5	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р7
	<b>Раздел 14. Композиционные материалы</b>							
14.1	14.1 Основные свойства и классификация композиционных материалов. 14.2 Композиционные материалы. /Лек/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
14.2	Подготовка к экзамену /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
14.3	Экзамен /Экзамен/	5	27	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1			КМ4	