

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 12:14:45

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Основы дизайна металлических материалов

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 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	51	51	51	51
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):

Рабочая программа

**Основы дизайна металлических материалов**

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 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин Сергей Анатольевич, д.т.н., профессор

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Дисциплина "Основы дизайна металлических материалов" посвящена изучению основ материаловедения: состава, структуры, свойств и выявлению связей между ними. Также в рамках дисциплины будут затронуты вопросы методов исследования, часть методов будет реализована в ходе практических работ. По итогам дисциплины обучающийся сможет самостоятельно определять и описывать структуру материала, его свойства.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Кристаллография	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.2.2	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	
2.2.3	Метрология и технические измерения функциональных материалов	
2.2.4	Метрология, стандартизация и технические измерения	
2.2.5	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	
2.2.6	Разработка новых материалов	
2.2.7	Физика диэлектриков	
2.2.8	Атомное строение фаз	
2.2.9	Биохимия наноматериалов	
2.2.10	Инженерия поверхности	
2.2.11	Металловедение и термическая обработка металлов	
2.2.12	Методы исследования структур и материалов. Часть 1	
2.2.13	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	
2.2.14	Наноматериалы	
2.2.15	Научно-исследовательская работа	
2.2.16	Научно-исследовательская работа	
2.2.17	Научно-исследовательская работа	
2.2.18	Научно-исследовательская работа	
2.2.19	Сверхтвердые материалы	
2.2.20	Технологии материалов с особыми физическими свойствами	
2.2.21	Фазовые и структурные изменения при формировании материалов и эпитаксиальных структур	
2.2.22	Физика магнитных явлений	
2.2.23	Физика полупроводниковых приборов	
2.2.24	Физика прочности	
2.2.25	Физика прочности и механические свойства материалов	
2.2.26	Физико-химия металлов и неметаллических материалов	
2.2.27	Физические основы деформации и разрушения	
2.2.28	Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ	
2.2.29	Композиционные материалы	
2.2.30	Конструирование композиционных материалов	
2.2.31	Методы исследования структур и материалов. Часть 2	
2.2.32	Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия	
2.2.33	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.34	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.35	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.36	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.37	Специальные сплавы	
2.2.38	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 1. Магнитно-мягкие сплавы	
2.2.39	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы	
2.2.40	Аморфные, микро- и нанокристаллические материалы	
2.2.41	Биофизика	

2.2.42	Высокотемпературные и сверхтвердые функциональные и конструкционные материалы
2.2.43	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве
2.2.44	Материаловедение и технологии перспективных материалов
2.2.45	Методы исследования характеристик и свойств материалов
2.2.46	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники
2.2.47	Метрология и испытания функциональных материалов
2.2.48	Основы научно-технического перевода
2.2.49	Практика научно-технического перевода и редактирования
2.2.50	Тензорные методы в кристаллофизике
2.2.51	Технология получения кристаллов
2.2.52	Физические основы магнетизма и процессы перемагничивания материалов
2.2.53	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований
2.2.54	Функциональные наноматериалы
2.2.55	Химия и технология полимерных материалов
2.2.56	Биоорганическая химия
2.2.57	Высокотемпературные керамические материалы
2.2.58	Жаропрочные и радиационно-стойкие материалы
2.2.59	Квантовая теория твердого тела
2.2.60	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов электроники
2.2.61	Методы исследования макро- и микроструктуры материалов
2.2.62	Методы непараметрической статистики
2.2.63	Некоторые главы кристаллохимии
2.2.64	Объемные наноматериалы
2.2.65	Процессы получения и обработки сверхтвердых материалов
2.2.66	Структура и технологичность сплавов
2.2.67	Физико-химия эволюции твердого вещества
2.2.68	Ядерно-спектроскопические и синхротронные методы исследований
2.2.69	Аттестация и испытания высокотемпературных и сверхтвердых материалов
2.2.70	Аттестация и сертификация изделий электронной техники
2.2.71	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве функциональных материалов
2.2.72	Материаловедение и технологии перспективных материалов
2.2.73	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики
2.2.74	Менеджмент качества
2.2.75	Металлические материалы для крупных транспортных систем
2.2.76	Металловедение высокопрочных сплавов
2.2.77	Методология и практика определения размерных характеристик материалов
2.2.78	Методология научных исследований
2.2.79	Оптические явления в кристаллах. Часть 2
2.2.80	Основы клеточной биологии
2.2.81	Оформление результатов научной деятельности
2.2.82	Практическое применение теории функционала электронной плотности
2.2.83	Симметрия наносистем
2.2.84	Современные компьютерные технологии в структурном анализе
2.2.85	Спектроскопические и зондовые методы
2.2.86	Термомеханическая обработка металлов и сплавов
2.2.87	Управление коллективами
2.2.88	Управление проектами
2.2.89	Химические основы биологических процессов
2.2.90	Цифровое материаловедение
2.2.91	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.92	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.93	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.94	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2.2.95	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.96	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.97	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.98	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.99	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

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

**ПК-1: Способен к поиску новых направлений научных исследований и синтезу знаний в области материаловедения и технологии материалов, способен оформлять технические задания и отчетные материалы по планируемым и проведенным исследованиям**

**Знать:**

ПК-1-34 связь между структурой материала и его свойствами

ПК-1-35 области применения материалов

ПК-1-36 методы определения структуры и свойств материалов

ПК-1-31 атомно-кристаллическую структуру материалов

ПК-1-32 микроструктуру материалов

ПК-1-33 механические/физические свойства материалов

**Уметь:**

ПК-1-У3 определять количественные характеристики микроструктуры сталей

ПК-1-У4 определять материал для применение в заданной области

ПК-1-У1 определять оптимальную структуру для получения заданных свойств

ПК-1-У2 определять свойства материалов

### 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. Атомно-кристаллическая структура материалов</b>							
1.1	Кристаллическая структура металлов /Пр/	5	6	ПК-1-31			КМ1	
1.2	Дефекты кристаллической решетки /Пр/	5	6	ПК-1-31			КМ1	
1.3	Методы определения атомно-кристаллической структуры материалов /Ср/	5	4	ПК-1-36			КМ1	
	<b>Раздел 2. Микроструктура материалов</b>							
2.1	Микроструктура сталей с разным содержанием углерода /Пр/	5	6	ПК-1-32			КМ2	Р1
2.2	Методы определения структуры материалов /Ср/	5	6	ПК-1-36				Р1
2.3	Определение структуры заданного материала /Ср/	5	10	ПК-1-У1				
2.4	Количественный анализ структуры материалов /Пр/	5	8	ПК-1-У3				Р1
	<b>Раздел 3. Свойства материалов</b>							
3.1	Механические свойства металлов /Пр/	5	4	ПК-1-33			КМ3	Р2

3.2	Физические свойства материалов /Пр/	5	4	ПК-1-33			КМ3	Р2
3.3	Методы определения механических и физических свойств /Ср/	5	6	ПК-1-36			КМ3	Р2
3.4	Влияние структуры металлов на их свойства /Пр/	5	7	ПК-1-34				Р3
3.5	Определение свойств заданного материала /Ср/	5	7	ПК-1-У2				
3.6	Связь между структурой и свойствами материала /Ср/	5	10	ПК-1-34 ПК-1-У1				
<b>Раздел 4. Применение материалов</b>								
4.1	Области применения сталей и сплавов /Пр/	5	4	ПК-1-35 ПК-1-У4			КМ4	
4.2	Современные материалы и их применение /Ср/	5	6	ПК-1-35			КМ4	
4.3	Классификация сталей и сплавов по применению /Пр/	5	6	ПК-1-35			КМ4	
4.4	Определение возможных применений материала /Ср/	5	8	ПК-1-У4				

### 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 по атомно-кристаллическому строению металлов	ПК-1-31;ПК-1-36	Опишите типы кристаллических решеток Какие несовершенства решеток вам известны
КМ2	Контрольная работа по микроструктурам	ПК-1-32;ПК-1-36	Зарисуйте и опишите структуру доэвтектоидной стали Какие методы анализа структуры вам известны
КМ3	Контрольная работа по свойствам материалов	ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-36	Приведите перечень механических свойств Как определить твердость материала
КМ4	Контрольная работа по применению материалов	ПК-1-35	Опишите области использования алюминиевых сплавов

#### 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	Практическая работа 1. Определение структуры материала	ПК-1-У1	Подготовка образца, получение изображений микроструктуры, обработка и анализ полученных данных.
Р2	Практическая работа 2. Определение свойств материала	ПК-1-У2	Подготовка образца, проведение испытаний, обработка полученных данных

P3	Практическая работа 3. Определение влияние факторов на свойства материала	ПК-1-У1	Анализ данных структуры и свойств, описание влияние структуры на свойства.
P4	Практическая работа 4. Определение возможных применений материалов	ПК-1-У4	Определение применения на основе сопоставления свойств материалов и условий эксплуатации конкретных изделий

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

Экзамен не предусмотрен.

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

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.3 Перечень программного обеспечения**

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

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
A-211	Лаборатория	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**