

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
 Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владении ключом:
 ФИО: Кузнецов Дмитрий Викторович
 Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСИС"
 Дата подписания: 16.09.2026 14:15:54
 Уникальный программный ключ:
 619b0f177227a6c5a9c00aabb42f2de121f088
Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
 от «28» мая 2026г.
 протокол № 7-26

Рабочая программа дисциплины (модуля) Материаловедение

Закреплена за кафедрой		Инновационных металлургических технологий
Направление подготовки		22.03.02 Металлургия
Профиль		Металлургия черных металлов
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану		144
в том числе:	экзамен 4	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия		12
самостоятельная работа		92
часов на контроль		36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, Доц., Кудашов Дмитрий Викторович

Рабочая программа

Материаловедение

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 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-26 ЗО(сессионный режим).plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 21.11.2025, протокол № 3-25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Инновационных металлургических технологий

Протокол от 27.05.2026 г., №9

Зав. кафедрой Эфрон Л.И. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	Цель – формирование у студентов знаний в области:					
1.2	- атомно-кристаллического строения и свойств материалов;					
1.3	- фазовых превращений в железоуглеродистых и других металлических сплавах;					
1.4	- методики проведения механических испытаний, определение областей их применения;					
1.5	- влияния деформации и термической обработки на свойства сплавов;					
1.6	- особенностей и свойств неметаллических и композиционных материалов.					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Физика					
2.1.2	Химия					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Детали машин					
2.2.2	Технологии конструкционных материалов					
2.2.3	Надежность технологических машин					
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания						
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности						
Знать:						
ОПК-1.1-31 атомно-кристаллическое строение металлов						
ОПК-1.1-32 закономерности формирования структуры литого металла						
ОПК-1.1-33 классификацию углеродистых и легированных сталей						
Уметь:						
ОПК-1.1-У1 правильно выбирать материал в зависимости от назначения и условий эксплуатации						
ОПК-1.1-У2 проводить исследования и механические испытания						
Владеть:						
ОПК-1.1-В1 навыками работы с микроскопом						
ОПК-1.1-В2 методикой определения твердости						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Материаловедение как научная основа проектирования и обеспечения надежности машин					
1.1	Материаловедение – основа инженерных решений. Фундаментальная триада материаловедения. Классификация современных конструкционных и функциональных материалов. Базовый набор свойств для обеспечения надежности изделия /Лек/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

1.2	Строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Влияние дефектов на механические и физические свойства материалов /Лек/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.3	Процесс кристаллизации. Форма кристаллов и строение слитков. Ликвация. Модифицирование /Лек/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.4	Понятие структуры. Методика проведения макроскопического и микроскопического анализа /Лек/	4	0,4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.5	Проработка лекционного материала /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 2. Упрочнение и восстановление металлов. Влияние обработки давлением и нагрева на структуру и механические свойства.					
2.1	Формирование структуры деформированных металлов и сплавов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.2	Механические свойства материалов. Стандартные механические испытания /Лек/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.3	Определение характеристик прочности, пластичности, упругости по заданным параметрам испытаний на растяжение /Пр/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.4	Проработка материала /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 3. Диаграммы состояния					
3.1	Металлические сплавы. Классификация и структура металлов и сплавов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.2	Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.3	Сплавы системы «Железо – цементит» /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.4	Изучение диаграммы состояния Fe-Fe ₃ C /Пр/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.5	Определение по диаграмме состояния железо-углерод фазового состава сплавов /Пр/	4	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.6	Практическое применение правила отрезков для анализа фазового и структурного состава заданных сплавов при заданной температуре /Пр/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.7	Проработка материала /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 4. Стали и чугуны					
4.1	Стали углеродистые и легированные. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей. /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.2	Классификация и маркировка сталей /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.3	Расшифровка марок сталей. Описание влияния углерода, постоянных примесей и легирующих компонентов на свойства сталей /Пр/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.4	Классификация и маркировка чугунов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.5	Расшифровка марок чугунов /Пр/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
4.6	Проработка материала /Ср/	4	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 5. Термическая и химико-термическая обработка					
5.1	Термическая обработка сплавов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
5.2	Химико-термическая термомеханическая обработка сплавов /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

5.3	Изучение кинетики изотермического превращения переохлажденного аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали /Пр/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
5.4	Проработка материала /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 6. Цветные сплавы					
6.1	Цветные металлы и сплавы на их основе. /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
6.2	Проработка материала /Ср/	4	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 7. Неметаллические материалы					
7.1	Неметаллические материалы. /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
7.2	Композиционные материалы. /Лек/	4	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
7.3	Проработка материала /Ср/	4	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену:

1. Что такое прочность. Характеристики прочности, обозначение характеристик, единицы измерения.
2. Что такое пластичность. Характеристики пластичности, обозначение характеристик, единицы измерения.
3. Что такое твёрдость. Характеристики твердости, обозначение характеристик, единицы измерения.
4. Что такое упругость. Характеристики упругости, обозначение характеристик, единицы измерения.
5. Что такое вязкость. Характеристики вязкости, обозначение характеристик, единицы измерения.
6. Что такое выносливость. Характеристики выносливости, обозначение характеристик, единицы измерения.
7. Что такое аллотропия. Понятие полиморфных и изоморфных металлов.
8. Что такое анизотропия.
9. Что такое ликвация. Виды ликвации.
10. Что такое модифицирование. Цель модифицирования.
11. Что такое наклёп. Причина возникновения наклепа.
12. Что такое возврат и рекристаллизация. От чего зависит температура рекристаллизации.
13. Понятие горячей и холодной пластической деформации. Свойства сталей после холодной и горячей пластической деформации.
14. Диаграмма состояния «Fe-Fe₃C». Компоненты и фазы в системе «Fe-Fe₃C».
15. Диаграмма состояния «Fe-Fe₃C». Критические точки и превращения в системе «Fe-Fe₃C».
16. Понятие углеродистых и легированных сталей. Влияние углерода на свойства стали.
17. Влияние полезных примесей на свойства стали.
18. Влияние вредных примесей на свойства стали.
19. Классификация сталей по химическому составу, по применению.
20. Классификация сталей по качеству, по степени раскисления.
21. Маркировка сталей.
22. Классификация чугунов по форме графита. Маркировка.
23. Медь, ее свойства. Латуни. Классификация, химический состав и свойства. Маркировка.
24. Медь, её свойства. Бронзы. Классификация, химический состав и свойства. Маркировка.
25. Алюминий, его свойства. Деформируемые сплавы на основе алюминия. Классификация, химический состав и свойства. Маркировка.
26. Алюминий, его свойства. Литейные сплавы на основе алюминия. Классификация, химический состав и свойства. Маркировка.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения и контрольных мероприятий (проводимых в формате тестирования с использованием Тренажеров на Едином портале Интернет-тестирования в сфере образования - i-exam.ru).

Пример Домашнего задания №1:

1. Что понимают под отдыхом наклепанного металла?
2. Какая температура разделяет области холодной и горячей пластической деформации и почему?
3. Опишите твердые растворы внедрения. Какие компоненты могут их образовывать и при каких условиях?
4. Расшифровать марки сталей (без справочника), указать возможную область применения: У7, 08кп, 40ХФА.

Пример Домашнего задания №2:

1. Дано: сталь 40

- 1.1. Дать классификацию стали: по диаграмме «Fe-Fe₃C»; по химическому составу; по качеству; по применению.
- 1.2. По справочнику указать химический состав и основные механические свойства стали.
- 1.3. Указать фазовый и структурный состав стали при комнатной температуре.
- 1.4. На диаграмме состояния «Fe-Fe₃C» нанести линию сплава, соответствующей заданной стали; отметить критические точки. Описать превращения, происходящие в заданной стали при охлаждении согласно диаграмме состояния «Fe-Fe₃C».
2. Ковкие чугуны. Их химический состав, структура, свойства, область применения.
3. Органическое стекло. Его состав, свойства, структура, область применения.

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

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

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.
Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю.М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "ТИД "Аз-бук", 2009
Л1.2	Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф.	Материаловедение : учебник	Электронный каталог	Москва МИСиС, 1999
Л1.3	Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф.	Материаловедение: учебник	Электронный каталог	Москва Машиностроение, 1986
Л1.4	Солнцев Ю.П. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.	Материаловедение: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office,
П.2	MS Teams.

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Материаловедение	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к

6	Материаловедение	Компьютеры, доступ к интернету
35	Материаловедение	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
Проведение лекций и практических занятий осуществляется в аудиториях, обеспеченных мультимедийным оборудованием, с возможностью показа презентаций. Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории, при проведении занятий группы разбиваются на подгруппы. Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий: проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint); использование при проведении занятий активных форм обучения. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.		