

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра "Физическое материаловедение"**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по научно-педагогической работе  
(подпись) \_\_\_\_\_  
2017 год



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
"МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ"  
Часть 1 «Материаловедение»**

Направление подготовки: 22.03.02. «Металлургия»

Профиль: «Металлургия стали»,

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр(ы)	6
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/91
Аудиторные занятия (час.), в том числе	52
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	9
Лабораторные работы (час.)	9
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30
Курсовой проект/работа (семестр)	-
Индивидуальное задание (кол.)	1
Контрольные мероприятия	9
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и обработка металлов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.02. «Металлургия», бакалаврская программа «Металлургия стали» для 2017 года приёма.

Составитель: Штыхно Алла Петровна, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Физическое материаловедение».

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «12» 06 2017 года № 12 (12)

Заведующий кафедрой



Егоров Н.Т.

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Металлургия стали и сплавов»

Протокол от «    »      20     года №     

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Троянский А.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 22.03.02. Металлургия.

Протокол от «12» июня 2017 года № 7

Председатель

  
(подпись)

Руденко Е.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20     года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от «    »      20     года №     

Заведующий кафедрой

(подпись)

Егоров Н.Т.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов давлением»

Протокол от «    »      20     года №     

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20     года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от «    »      20     года №     

Заведующий кафедрой

(подпись)

Егоров Н.Т.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов давлением»

Протокол от «    »      20     года №     

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Металловедение» рассматривает вопросы формирования в металлах и сплавах различных систем в процессе кристаллизации, последующего охлаждения в кристаллическом состоянии и под воздействием внешних факторов, а также строение и свойства сплавов системы «Железо-углерод» (сталей и чугунов) в зависимости от их состава и обработки.

Целью дисциплины является формирование углубленных фундаментальных знаний в области закономерностей структурообразования в металлах и сплавах при кристаллизации, охлаждении и нагреве, деформации, особенностей структуры и свойств сталей и чугунов в зависимости от их состава, условий охлаждения и термической обработки.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные типы фаз в металлических материалах, закономерности, особенности и механизмы фазовых превращений и структурных изменений при кристаллизации, охлаждении и пластической деформации, особенности структуры и свойств сталей и сплавов на основе железа в зависимости от условий термической обработки, их классификацию, маркировку и назначение;

- уметь анализировать процессы фазовых и структурных превращений при кристаллизации и охлаждении в твердом состоянии сплавов разного состава, включая стали и чугуны разного состава.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способность использовать на практике современные представления наук о структуре и свойствах веществ и материалов для анализа процессов структурообразования и прогнозирования свойств материалов (ПК-3).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Материаловедение» относится к циклу базовой части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, полученных ранее студентами при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Физическая химия» «Кристаллография», «Новые материалы и технологии», «Введение в инженерную деятельность».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении этой дисциплины, будут реализованы в практической деятельности специалистов, а также при изучении последующих профессионально-ориентированных дисциплин как бакалаврской, так и последующей магистерской подготовки, а также в процессе выполнения НИРС и квалификационных работ.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Металлические материалы, их общая характеристика	4	2	-	-	2
Тема 2. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов.	6	2	2	-	2
Тема 3. Кристаллическое строение металлов и сплавов..	6	2	-	2	2
Тема 4. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов.	8	2	2	-	4
Тема 5. Металлические сплавы и диаграммы их состояния.	4	2	-	-	2
Тема 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – C».	8	2	-	2	4
Тема 7. Особенности кристаллизации и фазовых превращений сталей.	8	4	-	2	2
Тема 8. Чугуны. Общая характеристика кристаллизации чугунов.	8	4	2	-	2
Тема 9. Основы теории термической обработки сталей и чугунов	9	4	2	1	2
Тема 10. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка.	6	2	-	2	2
Тема 11. Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности.	4	2	-	-	2
Тема 12. Коррозия и защита металлов	11	6	1	-	4
Итого:	82	34	9	9	30

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Металлические материалы, их общая характеристика.

##### Содержание темы 1:

Цель и назначение курса. Общая характеристика металлов и сплавов, которые находят наиболее широкое использование в технике. Материаловедение как наука о свойствах материалов во взаимосвязи с их структурой, составом и обработкой. Основные термины.

Литература к теме 1: [1-3].

Тема 2. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов.

Содержание темы 2:

Свойства металлов, которые определяют надежность и долговечность изделий. Пути повышения прочности металлов и сплавов.

Литература к теме 2: [1-3].

Тема 3. Кристаллическое строение металлов и сплавов..

Содержание темы 3: Атомно-кристаллическое строение металлов и основные типы решеток металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Виды дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов, понятие макро- и микроструктуры, методы их исследований. Строение металлического слитка.

Литература к теме 3: [1-3].

Тема 4. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов.

Содержание темы 4: Механизм пластической деформации, ее влияние на структуру и свойства металлов. Структурные изменения в холоднодеформированном металле при нагреве. Процессы возврата, полигонизации, рекристаллизации. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве.

Литература к теме 4: [2-5].

Тема 5. Металлические сплавы и диаграммы их состояния

Содержание темы 5: Типы фаз, образуемых в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Формирование структуры сплавов. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния.

Литература к теме 5: [2-6].

Тема 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – C».

Содержание темы 6: Диаграмма Fe – C. Компоненты, фазы и структурные составляющие, кривые охлаждения. Определение количества фазовых и структурных составляющих в сплавах.

Литература к теме 6: [2, 6].

Тема 7. Особенности кристаллизации и фазовых превращений сталей.

Содержание темы 7: Углеродистые стали, формирование структуры, влияние углерода и постоянных примесей на свойства. Классификация углеродистых сталей, маркировка и применение.

Литература к теме 8: [2, 6].



Тема 8. Чугуны. Общая характеристика кристаллизации чугунов.

Содержание темы 8: Процесс графитизации. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру чугунов. Влияние формы графитных включений и структуры металлической основы на свойства чугунов. Способы получения чугунов, классификация, маркировка и применение.

Литература к теме 8: [2, 7].

Тема 9. Основы теории термической обработки сталей и чугунов.

Содержание темы 9: Сущность и назначение термической обработки. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма распада аустенита, продукты распада. Основные виды термической обработки. Отжиг, закалка, виды и назначение отпуска. Деформационно-термическая обработка и ее виды.

Литература к теме 9: [2, 7].

Тема 10. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка.

Содержание темы 10: Легирование. Влияние легирующих элементов на свойства сталей и сплавов. Классификация и маркировка легированных сталей, области применения.

Литература к теме 10: [2, 7].

Тема 11. Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности.

Содержание темы 11: Медь и ее сплавы. Структура, свойства и применение латуней и бронз.

Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы.

Титан и его сплавы. Применение сплавов в промышленности. Особые свойства цветных сплавов

Литература к теме 11: [2, 7].

Тема 12. Коррозия и защита металлов.

Содержание темы 12: Термины и основные понятия коррозии. Роль коррозии и защиты металлов при подготовке специалистов по металлургии. Классификация коррозионных процессов. Коррозионная система. Механизм протекания коррозии. Термодинамическая обусловленность процесса протекания коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Литература к теме 12: [2, 7].

### 3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Определение механических свойств материалов	2	[1,2]
2	Макроструктурный анализ металлов. Строение слитка.	2	[1,2]
3	Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства сталей. Закалка стали.	3	[1-3]
4	Отпуск закаленной стали	2	[1-4]
Итого:		9	

### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Изучение структуры сталей по диаграмме Fe-C. Построение кривых охлаждения.	2	[1,2]
4	Изучение структуры чугунов по диаграмме Fe-C. Построение кривых охлаждения.	2	[1,2]
5	Влияние упрочняющей термической обработки на структуру и свойства сталей.	2	[1-4]
6	Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии стали.	2	[1,5]
7	Защита стали и сплавов от газовой коррозии	1	[1,6]
Итого:		9	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	10
2	Подготовка к практическим занятиям	4
3	Подготовка к лабораторным занятиям	6
4	Выполнение индивидуального задания	10
Итого:		30

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и контрольных опросов в ходе проведения занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета по дисциплине в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### **Литература:**

##### Основная:

1. Материаловедение : учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко [и др.] ; Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов ; под ред. Л.В. Тарасенко. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 475с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с.
3. Травин О.В., Травина Н.Т. Материаловедение. - М.: Металлургия, 1989. - 384с.
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Б. Арзамасов [и др.] ; В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин и др. ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 448с.
5. Колачев Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов.-М.: Металлургия, 1981.-414 с.
6. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов.- М.:«Металлургия», 1976.
7. Технология машиностроения URL[<http://nashaucheba.ru/v3900/8F>]
8. Горбатенко В.П. Металловедение: учебное пособие / В.П. Горбатенко. – Донецк: ДОННТУ, 2016. – 180 с. Системные требования: Acrobat Reader

##### Справочная:

1. Конструкционные материалы: Справочник / Б.Н. Арзамасов, В.А. Брострем, Н.А. Буше и др. / Под ред. Б.Н. Арзамасова.- М.: Машиностроение, 1990.-688 с.
2. Промышленные цветные металлы и сплавы / А.П. Смирягин, Н.А. Смирягина, В.М. Белова.-М.: Металлургия, 1974.-488 с.



3. Глазунов С.Г., Моисеев В.Н. Конструкционные титановые сплавы.- М.: Металлургия, 1974.- 366 с.
4. Циммерман Р., Гюнтер К. Металлургия и материаловедение. Справ. изд. Пер с нем.. М.: Металлургия, 1982.- 480 с.
5. Солнцев С.С., Туманов А.Т. Защитные покрытия металлов при нагреве. Справочное пособие. М.: Машиностроение, 1967.

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

#### К лекциям:

1. А.П.Штыхно. Материаловедение. Конспект лекций. –Донецк, ДонНТУ, 2009. – 97 с. (электронный вариант).

#### К лабораторным занятиям:

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу „Материаловедение” / В.Г.Конарев, С.И.Марчук, С.В.Петрущак.- Донецк: ДонНТУ, 2016. – 58 с.

#### К практическим занятиям

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Материаловедение и обработка металлов» / А.П. Штыхно.- Донецк: ДонНТУ, 2017. - (электронный вариант).

#### К самостоятельной работе студента:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов при изучении курса «Материаловедение». /Составитель Штыхно А.П.. –Донецк, ДонНТУ, 2016. – 5 с.
2. Методические указания к выполнению индивидуальных работ по дисциплине «Материаловедение» / А.П. Штыхно.- Донецк: ДонНТУ, 2016 (электронный вариант).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- учебная аудитория, оснащенная компьютером, стендами, плакатами, презентационной техникой.

### **2. Лабораторные занятия:**

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- коллекции образцов и аппаратура для изучения методов контроля качества разных сталей;
- плакаты, фотографии, учебные фильмы.

Составитель рабочей программы:



А.П.Штыхно