

В

ОБЩ  
БХ  
ДЛЯ ВУЗОВ

С.И. Богодухов,  
Е.С. Козик,  
Е.В. Свиденко

# КУРС МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

Издание пятое, исправленное и дополненное

Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и по направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и «Автоматизированные технологии и производства».



МОСКВА  
«ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»  
2018

к287  
Б74  
УДК 620.22(075)

ББК 30.3

Б74

Рецензенты:

**Ю.В. Левинский** — д. т. н., профессор, зав. кафедрой Московской государственной академии тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова;

**С.Н. Падерин** — д. т. н., профессор, Московский государственный институт стали и сплавов (МИСиС);

**И.В. Чапалда** — Генеральный директор  
ОАО «Оренбургский станкозавод»

**Богодухов С.И., Козик Е.С., Свиденко Е.В.**

Б74 Курс материаловедения в вопросах и ответах: учебное пособие. 5-е изд., испр., доп. — М.: Инновационное машиностроение, 2018. — 352 с.

ISBN 978-5-907104-02-0

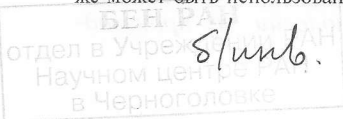
Пособие состоит из шести разделов. В каждом содержатся сведения из соответствующей области материаловедения. В первом приведены вопросы-тесты. Тесты содержат по четыре альтернативных ответа. В конце каждого раздела приведены ответы.

Второй раздел пособия содержит справочные сведения по углеродистым и легированным конструкционным сталям, инструментальным сталям, цветным металлам и сплавам (марочные обозначения, химический состав, некоторые свойства, режимы термической обработки), неметаллическим материалам. Может использоваться при решении задач первой части и как самостоятельное пособие для подбора материалов при выполнении курсовых и дипломных работ.

В третьем разделе приведены фрагменты, имитирующие эхо-распечатки обучающей программы «Диаграммы состояния». В четвертом разделе приведены основные свойства машиностроительных материалов. Пятый раздел содержит материалы по программе «Экзаменатор».

В шестом приведены примеры выбора материала и расчета деталей по критерию конструкционной прочности.

Пособие предназначено для закрепления теоретических знаний, полученных студентами на занятиях по материаловедению, путем решения задач, а также может быть использовано при выборе материалов для конкретных деталей.



УДК 620.22(075)

ББК 30.3

ISBN 978-5-907104-02-0

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2018

*Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации.*

## СОДЕРЖАНИЕ

---

Введение .....	5
<b>1. ОБУЧАЮЩЕ-КОНТРОЛИРУЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» .....</b>	<b>7</b>
1.1. Режим самоконтроля (эхо-распечатка) .....	8
1.2. Базовые разделы программы .....	15
1.2.1. Электронное строение и классификация металлов .....	15
<i>Ответы к разделу</i> .....	18
1.2.2. Кристаллическое строение металлов и дефекты кристалличе- ских структур .....	22
<i>Ответы к разделу</i> .....	31
1.2.3. Теория сплавов .....	36
<i>Ответы к разделу</i> .....	50
1.2.4. Механические свойства, деформация и рекристаллизация металлов .....	58
<i>Ответы к разделу</i> .....	67
1.2.5. Железоуглеродистые сплавы (структурный и фазовый составы) .....	71
<i>Ответы к разделу</i> .....	77
1.2.6. Теория термообработки. Термическая и химико-термичес- кая обработка сталей .....	83
<i>Ответы к разделу</i> .....	97
1.2.7. Классификация и маркировка сталей и сплавов .....	109
<i>Ответы к разделу</i> .....	116
1.2.8. Цветные металлы и сплавы .....	120
<i>Ответы к разделу</i> .....	138
1.2.9. Металлы и сплавы с особыми свойствами и электротехни- ческие материалы .....	149
<i>Ответы к разделу</i> .....	157
1.2.10. Инструментальные материалы .....	161
<i>Ответы к разделу</i> .....	166
1.2.11. Неметаллические и композиционные материалы .....	170
<i>Ответы к разделу</i> .....	180
<b>2. ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ .....</b>	<b>185</b>
2.1. Программа MATVED (описание) .....	185
2.2. Блок-схема программы .....	186
2.3. Фрагменты базы программы .....	187
2.3.1. Углеродистые и легированные конструкционные стали ...	187

2.3.2.	Инструментальные стали	209
2.3.3.	Цветные металлы и сплавы	211
2.3.4.	Неметаллические материалы	229
3.	<b>ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ»</b>	245
4.	<b>СВОЙСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	273
5.	<b>ПРОГРАММА «ЭКЗАМЕНАТОР» (ОПИСАНИЕ)</b>	284
5.1.	Блок-схема программы «Экзаменатор»	284
5.2.	Пример работы с программой (эхо-распечатка)	288
6.	<b>КРИТЕРИИ КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ</b>	289
6.1.	Критерии прочности и жесткости	289
6.2.	Критерии надежности	291
6.3.	Критерии долговечности	295
6.4.	Методы повышения конструкционной прочности	297
6.5.	Выбор материалов по критериям конструкционной прочности	300
	<b>Список литературы</b>	313
	<b>Приложения</b>	315
	Приложение I	315
	Приложение II	338