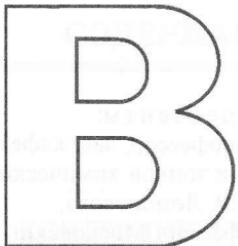


Безу



для вузов

бз

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 учебно-  
го пособия для студентов высших учеб-  
ных заведений, обучающихся по направле-  
нию подготовки бакалавров и магистров  
«Технология, оборудование и автоматиза-  
ция машиностроительных производств»  
и по направлению подготовки дипломиро-  
ванных специалистов «Конструкторско-  
технологическое обеспечение машино-  
строительных производств» и «Автома-  
тизированные технологии и произво-  
дства».



МОСКВА  
«ИНОВАЦИОННОЕ 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. Чапала** — 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.

БЕН РА  
отдел в Учре  
Научном центре  
в Черноголовке

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 кристаллических 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-термическая 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 электротехнические 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
<b>3. ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ» . . . . .</b>	<b>245</b>
<b>4. СВОЙСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ . . . . .</b>	<b>273</b>
<b>5. ПРОГРАММА «ЭКЗАМЕНАТОР» (ОПИСАНИЕ) . . . . .</b>	<b>284</b>
5.1. Блок-схема программы «Экзаменатор» . . . . .	284
5.2. Пример работы с программой (эхо-распечатка) . . . . .	288
<b>6. КРИТЕРИИ КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ . . . . .</b>	<b>289</b>
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>	<b>313</b>
<b>Приложения . . . . .</b>	<b>315</b>
Приложение I . . . . .	315
Приложение II . . . . .	338