

Предисловие.....	3
Раздел I. Введение в материаловедение.....	5
Глава 1. Классификация материалов.....	5
1.1. Роль материалов в развитии техники.....	5
1.2. Химические вещества.....	8
1.3. Типы химической связи.....	10
1.4. Кристаллы.....	11
1.5. Аллотропные модификации кристаллических веществ.....	17
1.6. Надкристаллическая структура.....	18
1.7. Дисперсная структура.....	19
1.8. Сырьевые ресурсы.....	19
Глава 2. Критерии оценки материалов.....	24
2.1. Структура.....	24
2.2. Механические свойства.....	29
2.3. Химические свойства.....	38
2.4. Физические свойства.....	40
Раздел II. Металлические материалы.....	43
Глава 3. Строение металлов.....	43
3.1. Структура металлов.....	43
3.2. Диаграмма состояния железо — углерод.....	50
3.3. Углеродистые стали.....	62
3.4. Чугуны.....	71
3.4.1. Виды чугунов.....	71
3.4.2. Маркировка и применение.....	75
Глава 4. Термическая обработка.....	78
4.1. Классификация.....	78
4.2. Отжиг и нормализация.....	80
4.2.1. Отжиг I рода.....	80
4.2.2. Отжиг II рода.....	82
4.2.3. Нормализация.....	85
4.2.4. Дефекты отжига и нормализации.....	86

4.3. Закалка и отпуск	88
4.3.1. Теория.....	88
4.3.2. Технология	98
4.4. Закаливаемость и прокаливаемость	109
Глава 5. Химико-термическая обработка	115
5.1. Основы химико-термической обработки	115
5.2. Цементация	116
5.3. Нитроцементация	120
5.4. Азотирование	121
Глава 6. Легированные стали	124
6.1. Преимущества легированных сталей	124
6.2. Дефекты.....	125
6.3. Взаимодействие легирующих элементов с компонентами сталей	127
6.4. Особенности термической обработки	129
6.5. Маркировка.....	131
6.6. Классификация	133
6.7. Стали конструкционного назначения	137
6.8. Стали с особыми свойствами.....	142
6.9. Инструментальные стали	157
Глава 7. Цветные металлы и сплавы	167
7.1. Медь и ее сплавы.....	167
7.2. Алюминий и его сплавы	174
7.3. Баббиты	178
7.4. Магний и его сплавы	179
7.5. Титан и его сплавы.....	181
7.6. Никель и его сплавы	183
7.7. Сплавы с особыми физическими свойствами.....	185
7.8. Тугоплавкие металлы	189
Раздел III. Неметаллические материалы.....	191
Глава 8. Полимеры	191
8.1. Классификация	191
8.2. Органические полимеры	199
8.2.1. Полимеризационные полимеры	199
8.2.2. Поликонденсационные полимеры.....	203
8.3. Элементоорганические полимеры	207
8.4. Природные неорганические полимеры.....	208
8.4.1. Углерод	208
8.4.2. Слюда	219
8.4.3. Асбест.....	220
8.5. Технические продукты на основе полимеров	221
Глава 9. Керамика	232
9.1. Классификация	232
9.2. Огнеупоры	238

9.3. Теплоизоляционные материалы	241
9.4. Конструкционный графит.....	248
9.4.1. Основы классификации	248
9.4.2. Формирование структуры.....	250
9.4.3. Техническое применение	257
9.5. Конструкционная керамика.....	268
9.5.1. Виды конструкционной керамики	268
9.5.2. Техническое применение	272
9.5.3. Технологические свойства	277
9.6. Стекло.....	282
9.6.1. Состав и строение стекла	282
9.6.2. Свойства стекла.....	284
9.6.3. Применение	288
9.6.4. Растворимое стекло.....	289
9.7. Вяжущие материалы	289
Раздел IV. Композиционные материалы.....	293
Глава 10. Микромеханика композиционных материалов.....	293
10.1. Общая характеристика	293
10.2. Композиционные материалы с зернистым наполнителем	297
10.3. Композиционные материалы с волокнистым наполнителем	298
10.4. Контактное взаимодействие компонентов	306
Глава 11. Компоненты композиционных материалов	310
11.1. Матрица.....	310
11.1.1. Общие сведения	310
11.1.2. Металлическая матрица	311
11.1.3. Полимерная матрица.....	313
11.2. Наполнитель	317
11.2.1. Зернистый наполнитель	317
11.2.2. Волокнистый наполнитель	323
Глава 12. Свойства и применение композиционных материалов.....	333
12.1. Волокнистые композиционные материалы	333
12.2. Порошковые композиционные материалы	343
12.3. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы	352
12.4. Антифрикционные самосмазывающиеся композиционные материалы.....	354
Раздел V. Наноматериалы.....	356
Глава 13. Нанотехнология.....	356
13.1. Общая характеристика	356
13.2. Исторические предпосылки	359
13.3. Физико-химические основы наноэффекта	361
13.4. Критический диаметр наночастиц	364
13.5. Целевые продукты нанотехнологии	368

Глава 14. Наночастицы	375
14.1. Получение наночастиц.....	375
14.2. Техническое применение наночастиц	379
14.3. Перспективы нанотехнологии.....	387
Глава 15. Объемные наноматериалы	389
15.1. Моностадийная технология	389
15.2. Машиностроительный потенциал углеродного наноматериала.....	396
15.3. Биоинженерный потенциал углеродного наноматериала.....	402
15.4. Перспективы моностадийной технологии.....	405
Глава 16. Объемные наноструктурированные материалы	407
16.1. Технология консолидирования наночастиц.....	407
16.2. Технический эффект нанодобавок	409
16.3. Порошковые наноматериалы	410
Глава 17. Объемные материалы с нанодобавками	414
17.1. Наномодифицирование полимеров.....	414
17.2. Нанобетон	416
Глава 18. Объемные нанофрагментированные материалы	420
18.1. Основы фрагментирования структуры металлов	420
18.2. Наноструктурированные металлы	422
Приложение	428
Контрольные задания к лабораторным работам	428
Лабораторная работа № 1. Сплавы железа с углеродом	429
Лабораторная работа № 2. Закалка и отпуск стали.....	430
Лабораторная работа № 3. Легированные стали	432
Лабораторная работа № 4. Сплавы цветных металлов.....	433
Лабораторная работа № 5. Композиционные материалы.....	433
Практическое занятие	434
Теоретический семинар. Нанотехнология	434
Лабораторная работа. Наноматериалы.....	435
Часть 1. Теоретические вопросы технологии объемных материалов конструкционного назначения с наноразмерными структурными элементами	435
Часть 2. Практическая работа по определению критического диаметра наночастиц	435
Часть 3. Экспериментальная работа по визуальному анализу нанообъектов	436
Краткая справка об основных материалах.....	438
Список литературы.....	442