

НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по группам специальностей «Машиностроительное оборудование и технологии», «Общепромышленное оборудование», «Автомобили, тракторы, электрифицированный наземный городской транспорт» и по специальностям «Машины и технология литейного производства», «Металлургическое производство и материалобработка», «Промышленные роботы и робототехнические комплексы», «Техническая эксплуатация автомобилей», «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов»

Под редакцией В. А. Струка, В. А. Гольдаде



МИНСК
РИВШ
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Литература	7
Глава 1. Феномен «наносостояние» дисперсных частиц конденсированных сред.	
Понятийный и терминологический аппарат	8
§ 1.1. Современная парадигма науки об экономическом развитии социума.....	9
Литература	22
Контрольные вопросы	23
§ 1.2. Конвергенция и синергия базовых технологий VI технологического уклада.....	24
Литература	56
Контрольные вопросы	58
§ 1.3. Наносостояние как организационный уровень материи.....	59
Литература	80
Контрольные вопросы	81
§ 1.4. Критерии оценки наноразмерности материальных объектов	82
Литература	101

Контрольные вопросы	103
§ 1.5 Размерный фактор в свойствах материальных объектов	104
Литература	128
Контрольные вопросы	129
Глава 2. Методы получения наноразмерных объектов	130
§ 2.1. Принципы классификации наноразмерных объектов.....	131
Литература	146
Контрольные вопросы	147
§ 2.2. Характеристики наноразмерных объектов различного вида	148
Литература	196
Контрольные вопросы	198
§ 2.3. Технология получения наноразмерных объектов.....	199
Литература	237
Контрольные вопросы	238
§ 2.4 Особенности энергетического состояния наноразмерных структур.....	239
Литература	261
Контрольные вопросы	262
§ 2.5. Энергетический фактор в материаловедении и технологии полимерных нанокомпозитов	263
Литература	290
Контрольные вопросы	291
Глава 3. Нанокомпозиционные материалы: номенклатура и технологии	292
§ 3.1. Нанокомпозиционные машиностроительные материалы на основе полимерных матриц.....	294
Литература	320
Контрольные вопросы	321

§ 3.2. Наноконпозиционные материалы, полученные методом реакционного механического легирования.....	322
Литература.....	341
Контрольные вопросы	342
§ 3.3. Фторсодержащие наноконпозиционные и нанофазные материалы для покрытий	343
Литература.....	360
Контрольные вопросы	361
§ 3.4 Диффузионно-легированные наноконпозиционные материалы для покрытий	362
Литература.....	381
Контрольные вопросы	382
§ 3.5. Наноструктурированные полуфабрикаты, полученные энергетическим модифицированием	383
Литература.....	402
Контрольные вопросы	403
§3.6. Наноконпозиционные смазочные материалы для триботехниче- ских систем	404
Литература.....	419
Контрольные вопросы	420
§ 3.7. Наноконпозиционные углеродсодержащие и полимерные покрытия	421
Литература.....	434
Контрольные вопросы	435
§ 3.8. Наноконпозиционные материалы на основе политетрафторэтилена.....	436
Литература.....	450
Контрольные вопросы	451
§ 3.9. Полимерные наноконпозиты, полученные с использованием диффузионных технологий.....	452
Литература.....	465
Контрольные вопросы	466
§ 3.10. Наноструктурные материалы на основе сталей пониженной прокаливаемости	467
Литература.....	475
Контрольные вопросы	476

§ 3.11. Наноконпозиционные материалы с заданными параметрами биохимических характеристик.....	477
Литература.....	487
Контрольные вопросы	488
§ 3.12. Токсичность материальных объектов в нанодисперсном состоянии	489
Литература	502
Контрольные вопросы	503
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	504
Литература	507