

— 90 427

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

620.3

M801

В. В. МОРОЗОВ, Э.П. СЫСОВ

НАНОТЕХНОЛОГИИ В КЕРАМИКЕ

52427

Монография

В двух частях

Часть 2

НАНОПЛЕНКИ, НАНОПОКРЫТИЯ,
НАНОМЕМБРАНЫ, НАНОТРУБКИ,
НАНОСТЕРЖНИ, НАНОПРОВОЛОКА

Владимир 2011

УДК 666.3
ББК 35.42
М80

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой керамики и огнеупоров
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева,
директор института высокотемпературных материалов
А. В. Беляков

Доктор физико-математических наук,
профессор, проректор по инновациям
и стратегическому развитию
Владимирского государственного университета
С. М. Аракелян

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Морозов, В. В.

М80 Нанотехнологии в керамике : монография. В 2 ч. Ч. 2. Нанопленки, нанопокрyтия, наномембраны, нанотрубки, наностержни, нанопроволока / В. В. Морозов, Э. П. Сысоев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 167 с.
ISBN 978-5-9984-0137-4 (Ч. 2)
ISBN 978-5-9984-0075-9

Подготовлена с целью изучения студентами новейших технологий по получению керамических материалов. Представлен обзор состояния получения нанопленок, нанопокрyтий, наномембран, нанотрубок, наностержней и нанопроволок в мировой практике и в России. Рассмотрено понятие наноструктур, многочисленные способы получения различных нанопленок, нанопокрyтий и других вышеуказанных наноматериалов, их специфические свойства и характеристики синтезируемых на их основе материалов и изделий.

Предназначена для студентов старших курсов всех форм обучения специальности 240304 – химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов всех направлений и специализаций, изучающих дисциплину «Нанотехнологии в керамике», и другие дисциплины, связанные прежде всего с различными керамическими материалами, получаемыми по нанотехнологиям, а также для аспирантов, бакалавров, магистров и инженеров, работающих в области производства тугоплавких неметаллических материалов.

Рекомендована для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Ил. 173. Табл. 11. Библиогр. : 101 назв.

УДК 666.3
ББК 35.42

ISBN 978-5-9984-0137-4 (Ч. 2)
ISBN 978-5-9984-0075-9

© Владимирский государственный университет, 2011

отдел во Фрязинском филиале
Учреждения РАН Института
радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. НАНОПЛЕНКИ, НАНОПОКРЫТИЯ, НАНОМЕМБРАНЫ	5
Введение.....	5
1.1. Получение тонких пленок, покрытий и мембран наноразмерной величины.....	14
1.2. Свойства тонких пленок, покрытий и мембран наноразмерной величины	57
Глава 2. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ, НАНОСТЕРЖНИ, НАНОПРОВОЛОКА	78
Введение.....	78
2.1. Углеродные нанотрубки и композиционные материалы на их основе: синтез, свойства и применение	83
2.2. Нановолокна, нанопрутки и нанопроволока на основе ZnO	136
2.3. Другие виды нанотрубок	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	158
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	159