

Қазақстан Республикасының білім
және ғылым министрлігі
М.О. Әуезов атындағы Оңтүстік
Қазақстан университеті
Оқу-әдістемелік бірлестігі

Министерство образования и
науки Республики Казахстан
Южно-Казахстанский университет
им. М.О. Ауэзова
Учебно-методическое
объединение

ҚР БҒМ РОӘК-нің М.Әуезов атындағы ОҚУ-і жанындағы кәсіптік білім, бастапқы әскери дайындық бойынша мұғалімдерді даярлау, химиялық инженерия мен процестер және мәдени-тынығу жұмысы бағыты бойынша оқу-әдістемелік бірлестігінің

21.05.2021 жылдағы отырысының
№ 6 хаттамасының

КӨШІРМЕСІ

Күн тәртібі

«Оқу-әдістемелік бірлестігі баспаға ұсынған» белгісін (грифін) алу үшін дайындалған оқулықтар мен оқу құралдарын талқылау және баспадан шығаруға ұсыныс беру.

Тыңдалды:

Г. Туребекова— Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің А.К. Мамырбекованың авторлығында әзірленген «Введение в нанобиотехнологию» атты оқулық ретінде химиялық инженерия мен процестер бағыты бойынша «Оқу-әдістемелік бірлестігі баспаға ұсынған» белгісімен (грифімен) баспадан шығаруға ұсынды.

Сарапшы мамандар отырысының хаттамасы бар.

Оқулыққа пікір білдіргендер:

1. Кедельбаев Б.Ш.-т.ғ.д., профессор, М.О.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті;
2. Касымова М.К.- х.ғ.д., профессор, М.О.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті;
3. Дильбарканова Р.Д.- б.ғ.д., профессор, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті.

Қаулы:

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің А.К. Мамырбекованың авторлығында әзірленген «Введение в нанобиотехнологию» атты оқулық ретінде ҚР БҒМ РОӘК-нің М.Әуезов атындағы ОҚУ-і жанындағы кәсіптік білім, бастапқы әскери дайындық бойынша мұғалімдерді даярлау, химиялық инженерия мен процестер, мәдени-тынығу жұмысы бағыты бойынша «Оқу-әдістемелік бірлестігі баспаға ұсынған» белгісімен (грифімен) баспаға ұсынылсын.

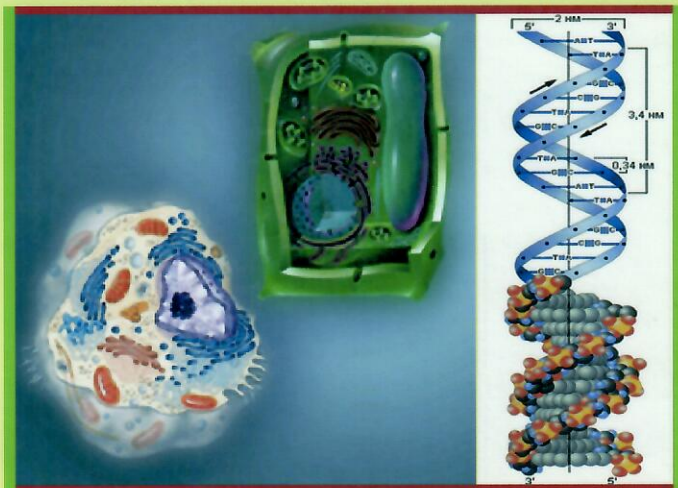
ОӘБ хатшы



Г.Туребекова

А.К. Мамырбекова

ВВЕДЕНИЕ В НАНОБИОТЕХНОЛОГИЮ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КАЗАХСКО-ТУРЕЦКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. ХОДЖИ АХМЕДА ЯСАВИ

А.К. Мамырбекова

ВВЕДЕНИЕ В НАНОБИОТЕХНОЛОГИЮ

УЧЕБНИК

Шымкент - 2021

УДК 378(075.8):60
ББК 30.16 я73
М22

Рекомендовано Учебно-методическим объединением РУМС МОН РК по направлениям подготовки учителей начальной военной подготовки, учителей профессионального обучения, химической инженерии и процессов, культурно-просветительской деятельности при ЮКУ им. М. Ауэзова (протокол №6, 21.05.2021 г.).

Рецензенты:

Кедельбаев Б.Ш. - д.т.н., профессор, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова
Касымова М.К. - к.х.н., профессор, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова
Дильбарканова Р. - д.б.н., профессор, Международной казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави

А.К. Мамырбекова

М 22 Введение в нанобиотехнологию: учебник.
Шымкент: Типография «Элем», 2021.- 196 с.

ISBN 978-9965-19-415-3

Учебник предназначен для обучающихся биологических и медицинских образовательных программ и включает исторические аспекты развития нанобиотехнологии, основные принципы создания нанобъектов, характеристику наноструктур, а также методы их искусственного получения. Рассмотрены новейшие технологии для исследования биохимических процессов и создания новых наноматериалов, даны примеры использования нанотехнологий в химии, биотехнологии и медицине.

УДК 378(075.8):60
ББК 30.16 я73

ISBN 978-9965-19-415-3

© А.К. Мамырбекова, 2021
© Типография «Элем», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИИ	7
1.1. Возникновение и развитие нанонауки	8
1.2. Перспективы нанотехнологии	27
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ НАНОБЪЕКТОВ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, НАНООБЪЕКТОВ И НАНОСТРУКТУР	32
2.1. Природные нанобъекты и наноэффекты	32
2.2. «Лотос-эффект» в нанотехнологии	37
2.3. Виды искусственных наноструктур	40
ГЛАВА 3. НАНОСТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЕЩЕСТВА. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА	44
3.1. Углерод и его аллотропные формы	44
3.2. Углеродные кластеры	46
3.3. Получение углеродных наночастиц – фуллеренов	47
3.4. Углеродные нанотрубки, технология изготовления, структура, свойства	49
3.5. Российские производители наноматериалов	60
ГЛАВА 4. МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАНОСТРУКТУР	62
4.1. Создание объектов по принципам «сверху—вниз» и «снизу—вверх»	62
4.2. Методы изготовления наноструктур	64
4.3. Проблемы организации промышленного производства. ГЛАВА 5. ОПТИЧЕСКАЯ МИКРОСКОПИЯ.	66
ПРОСВЕЧИВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ МИКРОСКОПЫ	72
5.1. История развития микроскопии	72
5.2. Разрешающая способность микроскопов. Принцип работы электронного микроскопа	74
5.3. Сравнительная характеристика светового и электронного микроскопов	79
5.4. Растровый электронный микроскоп	81
ГЛАВА 6. СКАНИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ И ТУННЕЛЬНЫЕ МИКРОСКОПЫ. АТОМНО-СИЛОВЫЕ МИКРОСКОПЫ	84
6.1. Общая характеристика сканирующей зондовой микроскопии	84
6.2. Применение сканирующей зондовой микроскопии	85

6.3. Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ).	91
Принцип работы СТМ	94
6.4. Атомно-силовая микроскопия	97
6.5. Сканирующий оптический микроскоп ближнего поля.	99
Наноиндентор	111
6.6. Рентгеноспектральный микроанализ	115
6.7. Современное нанотехнологическое оборудование	115
ГЛАВА 7. НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ УСТРОЙСТВА	118
7.1. Фундаментальные основы и области применения нанобиотехнологии	123
7.2. Основные объекты нанобиотехнологии	123
7.3. Самосборка и самоорганизация	124
7.4. Генная инженерия	128
7.5. Искусственные мембраны. Молекулярные устройства ...	133
ГЛАВА 8. НАНОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДИКИ ...	133
8.1. Проблемы определения используемых понятий	137
8.2. Технологии типа <i>от нано к био</i>	141
8.3. Технологии типа <i>от био к нано</i>	145
8.4. Стандартные методы нанотехнологии	147
ГЛАВА 9. НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМЕДИЦИНА.	147
9.1. Адресная доставка лекарств	154
9.2. Нанодиагностика патологических состояний и инфекций, нанобиосенсоры	158
9.3. Наноструктурированные биосовместимые материалы ...	159
9.4. Молекулярные машины, самосборка нано- и нанобиоструктур	163
ГЛАВА 10. МИКРОФЛЮИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.	163
10.1. Технологии манипулирования бактериальных клеток...	164
10.2. Метод химической иммобилизации бактерий с помощью лектинов – белков	165
10.3. Сорбция бактериальных эндотоксинов наночастицами на основе карбонизированного природного сырья	167
10.4. Разработка новых методов и систем очистки рекомбинантных белков	170
ГЛАВА 11. СОЗДАНИЕ ВАКЦИН, НОВЫХ ФОРМ ПРЕПАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ	170
11.1. Создание вакцин на основе наноземульсий	171
11.2. Создание новых форм препаратов-пробиотиков	172
11.3. Синтез и свойства полимерных нано- и микрочастиц, содержащих иммобилизованные противотуберкулезные препараты	172

ГЛАВА 12. НАНОБИОЭЛЕКТРОХИМИЯ	174
12.1. Нанотехнология и электрохимия	175
12.2. Объекты нанобиоэлектрохимии – цитохромы	176
12.3. Композитные нанобiomатериалы	182
Термины и определения	193
Список использованной литературы	195
Приложение	

А.К. Мамырбекова

**ВВЕДЕНИЕ В
НАНОБИОТЕХНОЛОГИЮ**

УЧЕБНИК

Подписано в печать 06.10.2021г. Формат бумаги А4.
Бумага типографская. Объем 12,25 п.л. Тираж 500 экз.
Типография «Өлем». Заказ №0610.
г.Шымкент, ул. Г.Ильяева, 7

+7 702 331 44 37, +7 776 331 44 37
Email: alembasasy@mail.ru