

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	9
ВСТУП ДО КУРСУ “НАНОТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ”	11
ТЕМА 1. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАНООБ’ЄКТІВ: ОПТИЧНІ ТА ЕЛЕКТРОННІ МІКРОСКОПИ	21
1.1. Оптична мікроскопія та її обмеження	23
1.2. Флуоресцентна мікроскопія.....	25
1.3. Конфокальна мікроскопія.....	27
1.4. Електрони і візуалізація нанооб’єктів	30
1.5. Сканувальний електронний мікроскоп	31
1.6. Просвічуючий електронний мікроскоп.....	35
Підсумки	39
Контрольні запитання і завдання.....	41
ТЕМА 2. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАНООБ’ЄКТІВ: СКАНУВАЛЬНІ ЗОНДОВІ МІКРОСКОПИ	43
2.1. Сканувальна зондова мікроскопія	45
2.2. Сканувальний тунельний мікроскоп	45
2.2.1 Фізичні засади СТМ.....	46
2.2.2. Принципи і режими роботи СТМ	49
2.2.3. Візуалізація нанооб’єктів.....	51
2.2.4. Маніпулювання атомами	52
2.3. Атомно-силовий мікроскоп.....	54
2.3.1. Слабка електромагнітна взаємодія	54
2.3.2. Використання слабкої електромагнітної взаємодії в силовій атомній мікроскопії	58
2.3.3. Принципи і режими сканування поверхні.....	59
2.3.4. Візуалізація зображень	61
Підсумки.....	62
Контрольні запитання і завдання	63
ТЕМА 3. НАНОМЕДИЦИНА	65
3.1. Наномедицина – визначення та основні цілі	67
3.2. На шляху до медичних нанотехнологій	69
3.3. Конструювання наносистем для потреб наномедицини.....	75
3.4. Наноматеріали для застосувань у наномедицині	78
3.4.1. Наноструктурні алотропні модифікації карбону.....	78
3.4.2. Наночастинки	81
3.4.3. Квантові точки	82

3.5. Лабораторія на чипі.....	82
3.6. Фармакологічні аспекти наномедицини.....	83
Підсумки	86
Контрольні запитання і завдання	87
ТЕМА 4. АДРЕСНА ДОСТАВКА ЛІКІВ	89
4.1. Адресна доставка ліків як медична нанотехнологія та метод лікування	91
4.2. Системи адресної доставки ліків	94
4.3. Допустимі розміри засобів адресної доставки ліків.....	99
4.4. Вимоги до систем адресної доставки ліків	100
4.5. Пасивне й активне націлення систем адресної доставки ліків	103
4.6. Адресна доставка ліків і біологічні бар'єри.....	105
4.7. Наночастинки в системах адресної доставки ліків.....	109
Підсумки	110
Контрольні запитання і завдання	111
ТЕМА 5. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ: ЛІПОСОМИ	113
5.1. Ліпіди.....	115
5.2. Фосфоліпіди	116
5.3. Самоорганізація ліпідів і ліпідні бішари	117
5.4. Ліпосоми та їх властивості	119
5.5. Ліпосоми як транспортні агенти лікувальних препаратів	124
5.6. Ліпосоми другого покоління і “ліпосоми-невидимки”	127
5.7. Заряджені ліпосоми.....	128
5.8. Ліпосоми, що реагують на подразник	131
5.9. Сфери застосування ліпосом	132
5.10. Виготовлення ліпосом: матеріали і способи	136
Підсумки	137
Контрольні запитання і завдання	139
ТЕМА 6. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ: ДЕНДРИМЕРИ	141
6.1. Дендримери та їх архітектура	143
6.2. Синтез дендримерів.....	144
6.2.1. Дивергентний метод синтезу дендримерів	147
6.2.2. Конвергентний метод синтезу дендримерів.....	148
6.3. Ліміт росту, граничні розміри, конфігурація дендримерів.....	150
6.4. Дендримери як наноконтейнери для лікувальних препаратів.....	154
6.5. Взаємодія дендримерів з мембраною клітини	157
6.6. Дендримери і цільова доставка ліків	159
Підсумки	163

Контрольні запитання і завдання	167
ТЕМА 7. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ: ФУЛЕРЕНИ	169
7.1. Фулери: структура, формування, стабільність	171
7.2. Похідні фулеренів – фулериди	177
7.3. Ідентифікація фулеренів	179
7.4. Технологія вирощування фулеренів	183
7.5. Розчинення фулеренів у органічних розчинниках	184
7.6. Екстракція фулеренів із розчину	185
7.7. Сепарування фулеренів на фракції	185
7.8. Технологія отримання ендофулеренів	187
7.9. Застосування фулеренів у наномедицині	188
Підсумки	189
Контрольні запитання і завдання	191
ТЕМА 8. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ:	
КАРБОНОВІ НАНОТРУБКИ	193
8.1. Карбонові нанотрубки та їх просторова структура	195
8.2. Дефекти у карбових нанотрубках	200
8.3. Сорбційні властивості карбових нанотрубок	201
8.4. Заповнення карбових нанотрубок різними речовинами	202
8.5. Технологічні методи одержання і модифікації карбових нанотрубок	203
8.6. Розділення та очищення карбових нанотрубок	208
8.7. Застосування карбових нанотрубок у наномедицині	212
Підсумки	214
Контрольні запитання і завдання	215
ТЕМА 9. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ:	
МЕТАЛЕВІ НАНООБОЛОНКИ ТА	
МЕТАЛОВМІСНІ НАНОЧАСТИНКИ	219
9.1. Нанооболонки золота на діелектричних осердях	221
9.2. Нанооболонки золота на полімерних осердях	224
9.3. Біомедичні застосування металевих нанооболонок	225
9.4. Наночастинки золота і срібла	227
9.5. Металовмісні матеріали для біомедицини	232
9.5.1. Наночастинки біметалевих композицій	233
9.5.2. Наночастинки магнітних і немагнітних оксидів	234
Підсумки	236
Контрольні запитання і завдання	239
ТЕМА 10. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАНОМЕДИЦИНИ:	
КВАНТОВІ ТОЧКИ	241

10.1. Квантові точки	243
10.1.1. Енергетичні характеристики	243
10.1.2. Поглинання і випромінювання світла.....	245
10.2. Технологія синтезу квантових точок	247
10.3. Реальні форми квантових точок.....	251
10.4. Унікальність флуоресцентних властивостей квантових точок.....	253
10.5. Квантові точки і біомедицина	256
10.6. Матеріали для квантових точок	257
10.7. Проблемні питання.....	258
Підсумки	259
Контрольні запитання і завдання	262
ТЕМА 11. ЛАБОРАТОРІЯ НА ЧИПІ	265
11.1. Лабораторія на чипі: загальна характеристика.....	267
11.2. Лабораторії на чипі: формування флюїдних потоків	270
11.2.1. Лабораторія на чипі, що управляється тиском	271
11.2.2. Лабораторія на чипі, що управляється капілярами	273
11.2.3. Лабораторія на чипі, керована електрокінетично.....	276
11.2.4. Лабораторія на чипі на основі крапель	277
11.3. Переваги пристроїв лабораторії на чипі.....	279
11.4. Застосування технологій лабораторії на чипі	280
11.4. Проектування та виробництво пристроїв лабораторії на чипі	284
11.5. Матеріали і методи технології лабораторії на чипі.....	286
Підсумки	291
Контрольні запитання і завдання	294
Список літератури.....	296
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	298