

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОІНФОРМАТИКИ

(найменування центрального органу управління освітою, власника)

Сучасні ІТ у науковій діяльності

(назва навчальної дисципліни)

ПРИМІРНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки _____ доктора філософії з фармації
III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
(назва рівня вищої освіти)

галузі знань _____ 22 Охорона здоров'я
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 15.00.01 – Технологія ліків, організація
фармацевтичної справи та судова фармація
15.00.02 – Фармацевтична хімія та фармакогнозія
15.00.03 – Стандартизація та організація виробництва
лікарських засобів
14.03.05 – Фармакологія

(код і найменування спеціальності)

2016 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Національний фармацевтичний університет

(повне найменування навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Пенкін Ю.М., завідувач кафедри фармакоінформатики, доктор фіз.-мат. наук,
професор;

Нессонова М.М., доцент кафедри фармакоінформатики, кандидат тех. наук

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Рижов О.А. – доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри
медичної та фармацевтичної інформатики і новітніх
технологій, Запорізький державний медичний університет;

Катрич В.О. – доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізичної і
біомедичної електроніки та комплексних інформаційних
технологій, Харківський національний університет
ім. В.Н. Каразіна.

Обговорено та рекомендовано до затвердження на науково-методичній
міжкафедральній семінар- нараді фахівців однопрофільних кафедр
«Актуальні проблеми методики викладання інформаційних технологій у
фармації» 13 жовтня 2016 року (Протокол №1).

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Сучасні ІТ у науковій діяльності» складена відповідно до Освітньо-наукової програми НФаУ (далі – ОНП) підготовки **доктора філософії з фармації:**

фахівця	III (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
галузі знань	22 Охорона здоров'я
спеціальності	15.00.01 – Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація 15.00.02 – Фармацевтична хімія та фармакогнозія 15.00.03 – Стандартизація та організація виробництва лікарських засобів 14.03.05 – Фармакологія
базової спеціальності	226 – Фармація; 222 – Медицина.

Опис навчальної дисципліни (анотація). Дисципліна «Сучасні ІТ у науковій діяльності» належить до переліку обов'язкових дисциплін підготовки аспіранта. Вона забезпечує професійний розвиток, формування навичок використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, загального розуміння системно-інформаційних процесів, методів і способів отримання, обробки, передачі і збереження інформації. Дисципліна спрямована на актуальні проблеми наукової діяльності: науковий пошук, планування експерименту, комп'ютерне моделювання в спеціальних задачах, статистичну обробку даних, представлення результатів досліджень програмними засобами, підготовку електронних наукових публікацій, звітів і презентацій згідно до сучасних вимог.

Предметом вивчення дисципліни є сучасні програмно-технічні засоби та новітні інформаційні технології, які використовуються у роботі з науковою інформацією фармацевтичного напрямку, принципи, методи, форми та способи застосування інформаційно-комп'ютерних технологій в системних наукових дослідженнях.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення навчальної дисципліни «Сучасні ІТ у науковій діяльності» базується на знаннях та навичках з дисциплін: "Європейський стандарт комп'ютерної грамотності", "Робота з інформаційними джерелами", "Вища математика", "Економетрика", "Інформатика", "ІТ у фармації", "Медична інформатика", "Теорія ймовірностей та математична статистика", "Основи системного аналізу", "Основи системного підходу та теорії оптимізації", "Інформаційні системи в управлінні підприємствами", "Комп'ютерні технології у фармації",

"Комп'ютерні технології у дослідженні лікарських засобів" і "Комп'ютерні технології у дослідженні парфумерно-косметичних засобів".

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Сучасні ІТ у науковій діяльності» є формування теоретичних знань та практичних умінь використання новітніх інформаційних технологій і сучасних прикладних програм, які необхідні для ефективної реалізації наукових досліджень, поглиблення знань і навичок роботи із сервісами мережі Інтернет для віддаленої роботи над сумісними проектами, наукової комунікації, дистанційного навчання, ознайомлення з функціональними можливостями професійних програмних засобів, що призначені для здійснення комп'ютерного моделювання у фахових задачах, статистичного підтвердження теоретичних наукових результатів на основі експериментальних досліджень, аналізу експериментальних даних.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни «Сучасні ІТ у науковій діяльності»:

- поглибити теоретичну загальноуніверситетську та фахову підготовку з напрямку інформаційних технологій;
- сформувати компетенції з використання новітніх інформаційних технологій на кожному етапі проведення наукових досліджень;
- розширити знання та навички у сфері використання комп'ютерних мереж;
- поглибити вміння, пов'язані з пошуком, збереженням і представленням наукової інформації у кіберпросторі;
- виробити професійні компетенції з планування наукового експерименту;
- вивчити функціональні можливості спеціальних програмних засобів, що призначені для здійснення комп'ютерного моделювання;
- уявити роль і значення, сформувати компетенції зі застосування статистичних методів і прикладних програм обробки і аналізу результатів експериментальних наукових досліджень;
- отримати знання і виробити навички зі створення наукової звітності, електронних наукових публікацій і презентацій з використанням сучасних інформаційних технологій.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна.

Згідно до вимог ОНП дисципліна «Сучасні ІТ у науковій діяльності» забезпечує набуття аспірантами *компетентностей*:

– **інтегральна:** Здатність системно застосовувати сучасні інформаційні технології у фаховій дослідницько-інноваційній діяльності (**ИК-1**);

– **загальні:**

1) Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій (**ЗК-1**);

2) Здатність до пошуку, обробки і аналізу інформації з різних джерел (**ЗК-2**);

3) Здатність працювати в міжнародному науковому просторі (**ЗК-3**);

– **спеціальні (фахові, предметні):**

1) Уміння та навички використовувати сучасні інформаційні (у тому числі хмарні) і комунікаційні технології в обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці та презентаційній візуалізації результатів (**ФК-1**);

2) Здатність працювати із наукометричними та інформаційними базами даних з метою виконання власного наукового дослідження та вміння використовувати інтернет-технології для організації і забезпечення власної наукової, педагогічної та інноваційної діяльності, у підготовці наукових публікацій, звітів, іншої документації (**ФК-2**);

3) Здатність до практичного використання спеціальних прикладних програм комп'ютерного моделювання у фахових задачах (**ФК-3**);

4) Уміння складати план експерименту та проводити статистичну обробку результатів досліджень (**ФК-4**);

5) Здатність до практичного використання у власній педагогічній діяльності інформаційних технологій дистанційного навчання, у організації та проведенні наукових заходів: конференцій, наукових семінарів, майстер-класів тощо (**ФК-5**);

6) Спроможність ефективно співпрацювати в команді за умови дистанційного створення загального проекту (**ФК-6**).

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриця компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	ИК-1	+	+	+	+
2	ЗК-1		+	+	
3	ЗК-2	+	+		+
4	ЗК-3		+	+	+
5	ФК-1		+	+	
6	ФК-2		+	+	+
7	ФК-3	+	+		
8	ФК-4	+	+		+
9	ФК-5		+	+	+
10	ФК-6	+	+	+	+

Результати навчання:

- **знати:** принципи застосування новітніх інформаційних і комунікаційних технологій; методи пошуку, обробки і аналізу інформації; функціональні можливості спеціальних прикладних програм комп'ютерного моделювання у фахових задачах; основи теорії планування експерименту.
- **вміти** реалізовувати у практичній роботі компетентності: ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ФК-1, ФК-2, ФК-3, ФК-4, ФК-5 та ФК-6.
- **володіти:** методами теорії планування експерименту і статистичного аналізу даних, методами хемометричних досліджень, методами і засобами комп'ютерного моделювання у задачах фармацевтичної науки і проведення *in silico*-експериментів, засобами дистанційного навчання, наукової комунікації, сумісного виконання проектів із використанням сервісів хмарних технологій, сучасними засобами інфографічного представлення результатів наукових досліджень.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни «Сучасні ІТ технології у науковій діяльності» відводиться 90 годин 3 кредитів ECTS, з них 34 години аудиторного навантаження (в т.ч. 6 годин лекцій і 28 годин практичних занять) і 56 годин самостійної роботи студентів.

Програма навчальної дисципліни «Сучасні ІТ у науковій діяльності» містить один модуль, який складається з двох змістових модулів:

Змістовий модуль 1. «Системне застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження»

Змістовий модуль 2. «Статистичний аналіз експериментальних даних і презентаційна візуалізація результатів»

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль						
Змістовий модуль 1. «Системне застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження»						
Тема 1. Сутність новітніх ІТ в сучасній науці. Мета та завдання дисципліни. Роль, можливості та перспективи системного застосування ІТ на	35,5	2	6			27,5

усіх етапах наукового дослідження. Програмно-технічні засоби комп'ютерного моделювання у фахових задачах.					
Тема 2. Основи теорії планування експерименту. Складання оптимального плану експериментального дослідження.	13,5	2	4		7,5
Змістовий модуль 2. “Статистичний аналіз експериментальних даних і презентаційна візуалізація результатів”					
Тема 3. Застосування статистичних методів і прикладних програм в обробці результатів наукових досліджень. Програмно-технічні засоби інфографічного представлення даних. Особливості статистичного аналізу даних хімічних експериментів. Основи хемометрики.	41	2	18		21

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль	
Змістовий модуль 1. “Системне застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження”		
1	Сутність новітніх ІТ в сучасній науці. Мета та завдання дисципліни. Роль, можливості та перспективи системного застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження. Програмно-технічні засоби комп'ютерного моделювання у фахових задачах.	2
2	Основи теорії планування експерименту. Складання оптимального плану експериментального дослідження.	2
	Разом за змістовим модулем 1	4
Змістовий модуль 2. “Статистичний аналіз експериментальних даних і презентаційна візуалізація результатів”		
3	Застосування статистичних методів і прикладних програм в обробці результатів наукових досліджень. Програмно-технічні засоби інфографічного представлення даних.	1
4	Особливості статистичного аналізу даних хімічних експериментів. Основи хемометрики.	1
	Разом за змістовим модулем 2	2
	Разом за модулем	6

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль	
Змістовий модуль 1. “Системне застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження”		
1	Інформаційний пошук наукових публікацій і нормативної документації у галузі фармацевтичних досліджень. Робота з ресурсами PubMed, IUPHAR (International Union of Basic and Clinical Pharmacology), EMA (European Medicines Agency), наукометричними базами даних публікацій у мережі Інтернет. Вибір наукового журналу для розміщення авторської публікації.	1
2	Робота із електронними базами і банками даних лікарських препаратів і хімічних сполук. Використання можливостей серверів Drug Bank, Rx List, eMC, Drugs.com.	1
3	Використання хмарного сервісу Google-документи для оформлення результатів дослідження (текстові документи, електронні таблиці, презентації). Хмарні сховища даних, управління доступом і сумісне редагування файлів. Робота з он-лайн редактором хімічних формул PubChem.	2
4	Проведення експериментів in silico Робота з професійними програмами комп'ютерного моделювання у фахових задачах (GAMESS, MOPAC, Diatomic, HyperChem).	2
5	Планування експерименту: розрахунок необхідного обсягу репрезентативної вибірки в залежності від цілей і завдань експериментального дослідження (з використанням програми PS – Power and Sample Size Calculations).	2

6	Планування експерименту: оптимальне планування регресійного експерименту; складання математичних моделей повних факторних і дробових факторних експериментів та їх комп'ютерна реалізація в задачах фармацевтичної практики.	2
	Разом за змістовим модулем 1	10
Змістовий модуль 2. “Статистичний аналіз експериментальних даних і презентаційна візуалізація результатів”		
7	Статистична обробка і представлення результатів аналізу експериментальних досліджень для кількісних і якісних вихідних показників. Розвідувальний аналіз даних і критерії виключення грубих похибок (викидів). Використання можливостей електронних табличних процесорів (LibreOffice Calc, Microsoft Office Excel) і спеціалізованого програмного забезпечення (StatSoft Statistica).	2
8	Особливості використання методів розвідувального аналізу і описової статистики при дослідженні малих вибірок. Обчислення робастних описових статистичних характеристик за вибірками малого об'єму.	2
9	Використання засобів ІКТ для обчислення основних параметрів валідації аналітичних методів контролю якості лікарських засобів. Загальні підходи до дослідження точності, правильності, відтворюваності, збіжності (відповідності), робастності, специфічності, границь виявлення і лінійності засобами спеціалізованого ліцензійного і вільно поширюваного ПЗ.	4
6	Застосування засобів ІКТ для вирішення задач аналізу відповідності параметрів експериментального матеріалу вимогам стандартного зразка (виконання одновибіркових параметричних критеріїв порівняння засобами MS Excel і StatSoft Statistica).	2
7	Застосування засобів ІКТ для вирішення задач порівняння двох аналітичних методів за результатами і відтворюваністю (виконання параметричних і непараметричних двовибіркових критеріїв порівняння зсуву і масштабу засобами StatSoft Statistica).	2
8	Статистичне підтвердження значущості розбіжностей при множинних порівняннях із використанням засобів ІКТ	2

	(проведення дисперсійного аналізу і його непараметричних аналогів засобами MS Excel і StatSoft Statistica).	
9	Хемометричні методи аналізу експериментів та їх реалізація засобами StatSoft Statistica: класифікація з навчанням (дискримінантний аналіз) і передбачення нових значень (застосування множинних лінійних і нелінійних регресійних моделей). Методи редукції вимірності даних і класифікації без навчання (кластерний і факторний аналізи, аналіз головних компонент, багатовимірне шкалювання, кореспондентський аналіз).	3
10	Підсумковий модульний контроль	1
	Разом за змістовим модулем 2	18
	Разом за модулем	28

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль	
Змістовий модуль 1. “Системне застосування ІТ на усіх етапах наукового дослідження”		
1	Підготовка до лекцій і практичних занять. Теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	6
2	Спеціалізовані графічні редактори для створення хімічних формул. Загальні засоби. Можливості програм з відкритою і з платною ліцензією. 2D- і 3D-моделювання.	3
3	Програмні засоби для комп’ютерного конструювання лікарських засобів і проведення in silico-експериментів. Огляд. Основні задачі і сфери застосування.	3
4	Вимоги до підготовки і оформлення електронних версій наукових публікацій у фахових виданнях. Настільні видавничі системи і спеціалізовані програми-редактори.	2
5	Сучасні засоби наукової комунікації. Участь в он-лайн і	3

	офф-лайн конференціях (електронні реєстраційні форми, програми для відеоконференцій, засоби аудіовізуального представлення, демонстрації і обговорення матеріалів і результатів дослідження).	
6	Системи для дистанційного навчання, організації та проведення наукових заходів: конференцій, наукових семінарів, майстер-класів, тощо.	2
7	Можливості сучасних текстових процесорів щодо автоматизації створення посилань: автоматична нумерація формул, літературних джерел, створення гіпертекстового змісту (на прикладі MS Office Word, LibreOffice Writer і 1Writer).	2
8	Використання хмарних сервісів і мобільних додатків у наукових дослідженнях фармацевтичної галузі.	2
9	Сучасні засоби створення мультимедійних презентацій. Презентації з відеорядом, звуковим супроводом, використанням OLE-технології та контекстними гіперпосиланнями.	2
10	Планування експериментального дослідження. Методи формування репрезентативної вибірки. Способи розрахунку мінімального необхідного розміру вибірки, що обумовлені метою експерименту.	3
11	Розроблення варіанту плану проведення експерименту для власного дисертаційного дослідження.	4
	Разом за змістовим модулем 1	34
Змістовий модуль 2. “Статистичний аналіз експериментальних даних і презентаційна візуалізація результатів”		
12	Підготовка до лекцій і практичних занять. Теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	10
13	Сучасні вимоги щодо представлення результатів статистичного аналізу даних експериментального дослідження у наукових публікаціях (статтях, звітах, тощо).	1
14	Загальні правила підготовки експериментальних даних до статистичного аналізу (створення таблиць з даними). Нормалізація даних: принципи атомарності, ненадлишковості, наявності ключа. Використання різних шкал для виміру кількісних і якісних показників.	1

	Кодування даних.	
15	Спеціалізовані програмні пакети для статистичного аналізу даних. Загальні риси. Порівняння можливостей програм з відкритою і з платною ліцензією.	1
16	Застосування кореляційного і регресійного аналізу для вирішення задач фармацевтичної науки. Множинна регресія: лінійні і нелінійні моделі.	1
17	Кластерний аналіз у дослідженні даних хімічних експериментів. Вивчення перспектив застосування і прикладів задач.	1
18	Аналіз головних компонент і факторний аналіз як методи хемометрики. Вивчення перспектив застосування і прикладів задач.	1
19	Перспективи застосування методу дискримінантного аналізу у фармації. Вивчення прикладів задач.	1
	Статистичний аналіз даних власного дослідження і оформлення звіту за його результатами.	3
	Разом за змістовим модулем 2	20
	Захист індивідуального завдання	1 (на 1 роботу)
	Захист завдання з самостійної роботи	1 (на 1 роботу)
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання базуються на використанні аспірантом при виконанні самостійних робіт матеріалів власних наукових досліджень. Включають:

- Проведення пошуку наукових публікацій за темою дисертаційного дослідження у вітчизняних та міжнародних наукометричних базах, представлених в мережі Інтернет.
- Використання спеціалізованого програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання експериментального дослідження (чи його окремих етапів) і прогнозування його результатів.
- Розроблення варіантів плану експерименту для власного дисертаційного дослідження. Розрахунок необхідного обсягу вибірки для підтвердження результатів експериментального дослідження.
- Проведення статистичного аналізу результатів експериментального дослідження і підготовку звіту за його результатами у відповідності до сучасних вимог міжнародних стандартів наукового звіту (публікації).

- Використання методів хемометричного аналізу у власному дослідженні.
- Оформлення результатів дослідження у вигляді текстового документу і презентації з використаннями елементів інфографіки та мультимедіа (аудіо-, відео-фрагменти, анімація, контекстні гіперпосилання).

10. Завдання для самостійної роботи.

10.1. Виконання індивідуального завдання.

10.2. Підготовка есе за однією з тем самостійної роботи (див. п. 8).

11. Методи навчання.

- Пояснювально-ілюстративний;
- Репродуктивний;
- Проблемного виконання;
- Евристичний (пошуковий);
- Дослідницький.

12. Методи контролю.

- Вхідний контроль здійснюється у письмовій формі на першому аудиторному занятті;
- Усний і письмовий контроль засвоєння теми здійснюється на лекціях і практичних заняттях;
- Контроль відпрацювання практичних вмінь та навичок здійснюється на практичних заняттях методом спостереження;
- Контроль виконання індивідуальних завдань і самостійної роботи здійснюється у письмовій* і усній формі (захист роботи);
- Підсумковий модульний контроль передбачає відповідь на теоретичне питання у письмовій формі та практичне виконання розрахункового завдання на комп'ютері.

* Примітка: письмова форма передбачає представлення як у паперовому, так і / або в електронному вигляді.

13. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

14. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують аспіранти:

Поточний контроль засвоєння лекційного матеріалу, виконання практичних та індивідуальних завдань, самостійної роботи				Підсумковий контроль	Сума
Вхідний контроль	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	40 (10 інд.робота + + 10 СРС + + 10 теор.ПМК + +10 практ.ПМК)	100
	Тема 1	Тема 2	Тема 3		
4	12 (3 Пз × 4)	8 (2 Пз × 4)	36 (9 Пз × 4)		

15. Методичне забезпечення.

15.1. Конспект лекцій.

15.2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.

15.3. Завдання до поточного і підсумкового контролю знань, вмінь і практичних навичок з дисципліни.

15.4. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи.

15.5. Завдання до комплексної індивідуальної роботи.

16. Рекомендована література

Основна (базова) література:

1. Трухачёва Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. / Н.В. Трухачёва. – М.: ГОЭТАР-Медиа, 2012. – 384 с.
2. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов. / Т.А. Ланг, М. Сесик. – М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. / А.И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2012. – 816 с.
4. Халафян А.А. Промышленная статистика. Контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA / А.А. Халафян. – М. : ЛИБРОКОМ, 2013. – 380 с.
5. Халафян А.А. Современные статистические методы медицинских исследований : 3-е изд. / А.А. Халафян. – М. : Ленанд, 2014. – 320 с.

Додаткова (допоміжна) література

1. Статистика в фармацевтическом анализе и биомедицинских исследованиях : Учебное пособие для студентов (очной и заочной формы обучения), интернов и аспирантов медицинского факультета

- специальности «Фармация» / под ред. Т.В. Плетеневой. – М. : Российский университет дружбы народов, 2010. – 30 с.
2. Зубов Н.Н. Математические методы и модели в фармацевтической науке и практике : руководство для провизоров и руководителей фармацевтических предприятий (организаций). / Н.Н. Зубов, С.З. Умаров, С.А. Бунин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 249 с.
 3. Абидов М.Т. Методы количественного анализа эффективности лекарственных средств. / М.Т. Абидов, А.П. Дрожжин, В.П. Фисенко, С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, А.А. Ишмухаметов. – М.: Научный центр экспертизы и государственного контроля лекарственных средств, 1999. – 194 с.
 4. Лапач С.Н. Применение современных количественных методов анализа в фармакологии и фармации / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко. – К.: Фармакологічний комітет, 1998. – 140 с.
 5. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: 3-е изд. Учебник. / А.А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
 6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. / О.Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
 7. Аладьев В.З. Курс общей теории статистики / В.З. Аладьев, В.Н. Харитонов. – Fultus Books, 2009. – 250 с.
 8. Новиков Д.А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А. Новиков, В.В. Новочадов. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – 84 с.
 9. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel: Экспериментальные исследования. Клинические испытания. Анализ фармацевтического рынка : изд. 2-е доп. / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – Киев: МОРИОН, 2001. – 408 с.
 10. Feinstein, Alvan R. *Principles of Medical Statistics*. Chapman & Hall / CRC, 2002. – 687 p.
 11. van Belle G., Fisher D.L., Heagerty J.P., Lumley T. *Biostatistics. A Methodology for the Health Sciences*. John Wiley & Sons, Inc., 2004. – 888 p.

Интернет-джерела

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> — електронна база даних наукових публікацій PubMed.

2. <http://www.iuphar.org/> — офіційний сайт IUPHAR (International Union of Basic and Clinical Pharmacology – Міжнародної спілки загальної та клінічної фармакології): новітні розробки, публікації, оголошення про конференції, вакансії, сумісні проекти, освітні програми, і т.ін.
3. <http://www.ema.europa.eu/ema/> — офіційний сайт ЕМА (European Medicines Agency), що відповідає за наукові дослідження, нагляд і моніторинг безпеки використання лікарських засобів, розроблених фармацевтичними компаніями для використання на території ЄС.
4. <http://www.drugbank.ca/> — база даних для досліджень у галузі біо- і хемоінформатики, яка містить детальний опис хімічних, фармацевтичних і фармакологічних властивостей більш ніж 8 тис. препаратів.
5. <http://www.rxlist.com/> — Інтернет-портал Rx List: The Internet Drug Index: детальні відомості про ЛЗ, зареєстровані у країнах Європи, алфавітний покажчик, нові розробки, інформація для пацієнтів і професіоналів у галузі охорони здоров'я.
6. <https://www.medicines.org.uk/emc/> — електронний компендіум (eMC), інструкції та відомості про ЛЗ і фармацевтичні компанії, зареєстровані у Великій Британії.
7. <http://compendium.com.ua/> — Компендіум on-line: Лікарські препарати, зареєстровані на території України.
8. <https://www.drugs.com> — сервіс Drugs.com: новини фармацевтичної індустрії, компендіум, можливість перевірки сумісності лікарських препаратів, корисні програми і мобільні додатки.
9. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/#> — інформаційна база даних стосовно біологічної ефективності малих молекул простих речовин і складених субстанцій
10. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/edit2/index.html> або http://chemistlab.ru/index/redaktor_formul_on_line/0-21 — он-лайн редактор хімічних формул PubChem.
11. <http://www.msg.chem.iastate.edu/gamess/> — офіційний сайт програмного пакету GAMESS (General Atomic and Molecular Electronic Structure System), де можна завантажити програму і документацію до неї, а також скористатися посиланнями на інші програми хімічної графіки.
12. <http://openmopac.net/> — офіційний сайт програмного пакету МОРАС (Molecular Orbital PACkage): дистрибутиви програми і посібник з використання.
13. http://cs.jhu.edu/~xftan/Diatomic_old.html — все про програму моделювання спектрів двоатомних молекул Diatomic.

14. <http://www.hyper.com/> — сайт компанії наукового програмного забезпечення Hypercube Inc., яка спеціалізується на програмах з молекулярного моделювання.
15. <http://hydronship.net/download/Hydro/Cherson/conspect/modelling/program.htm#17> — програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання в хімії.
16. <http://www.freechemical.info> — інше вільнопоширюване програмне забезпечення для вирішення задач хімічної і фармацевтичної науки.
17. http://www.biomolecular-modeling.com/Software_Quantum_Chemistry.html – програмне забезпечення для квантової хімії.
18. <http://www.wiley.com/legacy/wileychi/chemometrics/Home.html> — проект Chemometrics World: література, програмне забезпечення, методи моделювання, приклади наборів даних і багато іншого для тих, хто вивчає і займається хемометричною наукою.
19. <http://rcs.chemometrics.ru/> — сайт Російського Хемометричного Товариства: матеріали з сучасного стану хемометричних досліджень, навчальні матеріали російською мовою.
20. http://statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php — електронний підручник зі статистичного аналізу з прикладами реалізації завдань у пакеті Statistica.
21. <http://www.biometrika.tomsk.ru/> — сайт присвячено аналізу біомедичних даних: навчальна література, актуальні статті, приклади дисертаційних робіт з професійним аналізом, рецензіями і коментарями щодо використання методів статистичного аналізу в науково-прикладних задачах медицини, біології, екології, фармації.
22. <http://www.aup.ru/books/m163/> — електронна версія підручника «Прикладная статистика. / Орлов А.И. / М.: Изд-во Экзамен, 2004».