

**Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького**

Кафедра органічної та біологічної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри Дюжикова Т.М.

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТОКСИКОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Рівень вищої освіти
Галузь знань

магістр
01 Освіта / Педагогіка

спеціальність

014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я
людини)

(шифр і назва спеціальності)

Мелітополь, 2020 рік

Робоча програма «Токсикологічна хімія» для студентів за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). – Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2020. – 13с.

Розробник: *Хромишев Віталій Олександрович*
доцент, кандидат технічних наук

Робоча програма затверджена
на засіданні *кафедри органічної та біологічної хімії*

Протокол № 1 від “ 28 ” серпня 2020 р.

Завідувач кафедри
органічної та біологічної хімії

(підпис)

/Дюжикова Т.М./
(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2020 р.

Схвалено навчально-методичною комісією хіміко-біологічного факультету Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2020 р.

Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2020 року.

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 3 Модулів: 2 Змістових модулів: 4 Загальна кількість годин: 90 Тижневих годин: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 6	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) Ступінь вищої освіти: магістр	Вибіркова Рік підготовки: 0,5 Семестр: III Лекції: 8 Семінари: - Практичні заняття: 6 Самостійна робота: 94 Вид контролю: Залік – III семестр

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 13% та 87%.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Токсикологічна хімія є однією зі спеціальних фармацевтичних дисциплін, яка вивчає властивості сильнодіючих і отруйних речовин природного та синтетичного походження, їх розподіл і метаболізм в організмі людини; місця знаходження токсичних речовин і продуктів їх метаболізму у трупному матеріалі; розробляє методики виділення, ідентифікації і встановлення кількісного вмісту досліджуваних речовин в об'єктах біологічного походження. За умов несприятливої токсикологічної ситуації, зумовленої екологічними і технологічними катастрофами, професійними захворюваннями, нещасними випадками у побуті, організм людини піддається досить серйозному впливу токсичних речовин, що позначається на стані його здоров'я. Таким чином, необхідність своєчасного виявлення отруйних та небезпечних речовин, номенклатура яких постійно зростає, попередження захворювань чи смертельних випадків від них є актуальною проблемою сучасної медичної науки.

Головною **метою** вивчення токсикологічної хімії студентами є формування знань та практичних навичок, які б надали можливість освоїти методи хіміко-токсикологічних досліджень отруйних речовин в бюро судово-медичної експертизи, лабораторіях промислово-санітарного аналізу фармацевтичних підприємств, наркологічних центрах; клінічних лабораторіях по визначенню лікарських речовин та їх метаболітів у біологічних рідинах, санітарно-епідеміологічних станціях.

Перелік компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК 2.** Здатність працювати в команді та автономно.
- ЗК 3.** Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.
- ЗК 4.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
- ЗК 5.** Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології.
- ЗК 7.** Здатність вільно спілкуватися державною мовою (усно та письмово).

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

- ФК 1.** Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічної мови.
- ФК 2.** Розвиток особистої відповідальності та значною мірою автономної ініціативи в складних і непередбачуваних ситуаціях, у професійних або еквівалентних контекстах, пов'язаних з добуванням і використанням хімічних речовин.
- ФК 7.** Практичні навички, що дозволяють зрозуміти ризики та безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен навчитися вибирати методи аналізу, здатність виявляти і визначати кількісно вміст шкідливих речовин в об'єктах дослідження за допомогою фізико-хімічних методів аналізу; здатність аналізувати спеціальну літературу та застосовувати отриману інформацію для розв'язання практичних задач.

ПРЗ 1. Знає хімічну термінологію та сучасну номенклатуру.

ПРЗ 4. Знає головні типи хімічних реакцій та їх основні характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

ПРЗ 5. Знає класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних та органічних речовин та розуміє генетичні зв'язки між ними.

ПРЗ 7. Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, у т.ч. лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

- виявляти і визначати кількісно виділені отрути за допомогою фізико-хімічних, хімічних і біохімічних методів дослідження;
- проводити експресний хіміко-токсикологічний аналіз біологічних рідин для діагностики гострих отруєнь;
- давати оцінку одержаним результатам з урахуванням обставин справи: токсикокінетика, зберігання в трупі, проведення медичних заходів при детоксикації, вікові, статеві та інші фактори;
- документально оформити проведення судово-токсикологічних експертиз (ведення робочого журналу, написання акту судово-токсикологічного дослідження).

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		лек	прак	лаб	інд	сам. роб.
Тема 1. Зміст і завдання токсикологічної хімії. Об'єкти та особливості хіміко-токсикологічного аналізу. Класифікація отрут і отруень.	18	1	-	-	-	17
Тема 2. Загальний хіміко-токсикологічний аналіз отрут, які ізолюються дистиляцією з водяною парою. Схема дослідження дистилятів.	22	1	2	-	-	19
Разом – Модуль 1	40	2	2	-	-	36
Тема 3. Група речовин, які ізолюються екстракцією полярними розчинниками. Методи експрес-аналізу похідних піридину, піперидину, тропану, хіноліну, фенантренохіноліну, фенотіазину, імідазолу (клофеліну), ациклічних алкалоїдів.	24	2	2	-	-	20
Тема 4. Пестициди. Характеристика похідних фосфорних кислот, хлорорганічних сполук, похідних карбамінової кислоти і піретроїдів. Методи ізолювання, очищення витяжок і їх аналізу.	18	2	-	-	-	16
Тема 5. Група	26	2	2	-	-	22

речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом його мінералізації. Методи мінералізації. Дрібний метод аналізу "металевих" отрут і його схема. Фізико-хімічні властивості та методи ізолювання.						
Разом – Модуль 2	68	6	4	-	-	58
Усього	108	8	6	-	-	94

4. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

У програмі семінарські заняття відсутні (не заплановані).

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<i>Практичне заняття №1. Перегонка з водяною парою. Виявлення «летких отрут» у дистиляті</i>	2
2.	<i>Практичне заняття №2. Якісне визначення алкалоїдів у рослинній сировині</i>	2
3.	<i>Практичне заняття №3. Дослідження мінералізату після ізолювання «металевих отрут»</i>	2
	<i>Разом</i>	6

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

У програмі лабораторні заняття відсутні (не заплановані).

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<p>Основні розділи токсикології, їх зміст і завдання. Основні етапи розвитку токсикологічної хімії. Розвиток токсикологічної хімії в Україні. Організація судово-токсикологічної експертизи в Україні. Судово-токсикологічні і хіміко-токсикологічні лабораторії, їх завдання, організація роботи, правові основи діяльності. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу. Загальний та цілеспрямований хіміко-токсикологічний аналіз. Галузі використання методів хіміко-токсикологічного аналізу. Порядок проведення та документація судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз. Попередні випробування (скринінгові дослідження) у хіміко-токсикологічному аналізі та їх роль у складанні плану хіміко-токсикологічного аналізу.</p> <p>Токсикокінетика, шляхи проникнення отруту в організм, транспортні механізми всмоктування отруту і взаємозв'язок з їх фізичними і хімічними властивостями. Вплив природи, концентрації та шляху всмоктування отруту на динаміку зростання її концентрації в крові і розподіл в органах. Метаболізм (біотрансформація) отруту в організмі людини. I та II фази метаболізму. Летальний синтез. Залежність токсикокінетики отруту від видової чутливості, віку, статі, присутності інших ксенобіотиків та інших факторів. Вплив процесів метаболізму на результати хіміко-токсикологічних досліджень біологічних рідин і тканин. Використання знань токсикокінетики та основних токсикокінетичних констант для інтерпретації результатів аналізу. Гниття біологічного матеріалу та основні реакції вторинного метаболізму. Об'єкти хіміко-токсикологічного дослідження, їх характеристика, способи консервування. Правила підбору, транспортування, прийому біологічного матеріалу на судово-хімічну експертизу. Порядок зберігання проб.</p>	17
2.	<p>Методи ізолювання "летких" отруту з біологічного матеріалу, харчових продуктів та об'єктів зовнішнього середовища; перегонка з водяною парою, сухоповітряна відгонка. Теоретичне обґрунтування методів, вибір методу і умов дистиляції залежно від об'єкту і фізико-хімічних властивостей досліджуваної речовини. Речовини, які переганяють з кислого середовища, з лужного середовища. Вирішальні можливості методу дистиляції з водяною парою, як методу ізолювання отруту з біологічного матеріалу. Методи аналізу дистилятів: хімічний і газорідинної хроматографії (ГРХ). Типи хімічних реакцій, що використовуються в аналізі, оцінка їх чутливості і специфічності. Прийоми групової та індивідуальної ідентифікації отруйних речовин за допомогою ГРХ. Підготовка біологічного матеріалу до перегонки з водяною парою. Вибір методів та умов дистиляції. Методи очищення та концентрування "летких" отруту в дистилятах. Принципова схема дослідження біологічного матеріалу на "леткі" отрути при загальному та цілеспрямованому аналізі за допомогою комбінації методів. Окремі представники групи "летких" отруту: синільна кислота, аліфатичні одноатомні спирти (C₁-C₅), етиленгліколь, алкілгалогеніди (хлороформ, хлоральгідрат, чотирьоххлористий вуглець, 1,2-дихлоретан), альдегіди (формальдегід, ацетальдегід), ацетон, фенол, крезоли, оцтова кислота.</p>	19
3.	<p>Екстракція речовин органічними розчинниками з водних середовищ, її значення для ізолювання вказаної групи сполук, залежність її ефективності</p>	20

	<p>від різних факторів. Вплив різних факторів на ефективність ізолювання досліджуваних речовин на різних стадіях (характер, стан, попередні підготовка об'єкта, природа розчинника, рН розчину, природа кислоти, ступінь іонізації, способи осадження білків). Характеристика розчинників, які найчастіше вживаються для ізолювання. Сучасні загальні та особисті методи ізолювання полярними розчинниками (підкислений спирт, підкислена вода) В.П.Крамаренка, Валова, В.І. Попової. Методи очищення витяжок з біологічного матеріалу від супутніх домішок. Вибір методу залежно від стану, виду та способу ізолювання отрути з біологічного матеріалу. Способи концентрування отруйних речовин у витяжках з біологічного матеріалу. Хімічні (кольорові, осадові) реакції та фізико-хімічні методи (ТШХ, ГРХ, спектрофотометрія, мікрокристалоскопія) дослідження речовин, які ізолюються полярними розчинниками, фармакологічні проби. Порівняльна характеристика методів. Застосування імуноферментного методу для діагностики гострих отруєнь опіатами. Попередні проби і методи аналітичного "скринінгу" в діагностиці гострих отруєнь. Методи експрес-аналізу лікарських засобів в біологічному матеріалі (кров, сеча). Окремі представники групи речовин, які ізолюються полярними розчинниками: похідні саліцилової кислоти, похідні барбітурової кислоти : барбаміл, барбітал, фенобарбітал, етамінал-натрій, бензонал, гексенал. Особливості метаболізму, виділення та виявлення.</p>	
4.	<p>Пестициди групи хлорорганічних сполук, похідні карбамінової кислоти, піретроїди, похідні фенолу. Хімічна будова і фізико-хімічні властивості гексахлорциклогексану, гептахлору, карбарилу, перметрину, декаметрину, циперметрину, дія на організм, характеристика отруєнь. Основні закономірності поведінки в організмі I трупі.</p> <p>Похідні карбамінової кислоти - севін, альфа-нафтол (метаболіт севіну). Похідні фенолу - ДИНОК, ДИНОСЕБ, пікринова та пікрамінова кислота. Піретроїди: алетрин, ресметрин, тетраметрин, фенотрин, кадетрин, перметрин, декаметрин, ииперметрин. Ртутьорганічні пестициди: гранозан (етилмеркурхлорид), меркузол (фенілмеркурсаліцилат), етилмеркурфосфат, луназан (етилмеркуртіосечовина). Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу, Методи виділення з об'єктів біологічного походження.. Хімічні, фізико-хімічні та ензимні методи аналізу. Методи кількісного визначення. Оцінка результатів аналізу.</p>	16
5.	<p>Група речовин, які ізолюються настоюванням з водою. Загальна характеристика групи. Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм. Застосування. Нітрити та нітрати. Порівняльна характеристика реакцій виявлення. Особливості ізолювання, кількісне визначення. Зберігання сполук даної групи в біологічному матеріалі. Оцінка результатів аналізу.</p> <p>Група речовин, які визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі або потребують особливих методів ізолювання. Загальна характеристика групи. Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм. Оксид вуглецю (II), фториди, органічні сполуки фтору(фреони). Гострі отруєння і класифікації отруєнь оксидом вуглецю за ступенем важкості.</p> <p>Сполуки гемоглобіну, що містяться та утворюються а крові і м'язах під час отруєння людини чадним газом (оксид вуглецю (II)). Найбільш небезпечні для людини сполуки гемоглобіну. Особливості ізолювання з біологічного матеріалу, виявлення та визначення сполук фтору, хлору.</p>	22
6.	<i>Разом</i>	94

8. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО - ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

У програмі індивідуальне навчально-дослідне завдання відсутні (не заплановані).

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні методи навчання: лекція, бесіда і ін.

Практичні методи навчання: практичне заняття, хімічний експеримент.

Індуктивні і дедуктивні методи навчання: семінари, колоквиуми.

10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю (за призначенням і характером): попередній, поточний, періодичний, підсумковий, взаємоконтроль, самоконтроль.

До основних форм організації перевірки знань, навичок і вмінь, окрім самоконтролю, належать індивідуальна, фронтальна і групова перевірки.

Основні методи перевірки успішності студентів: побічне спостереження, усне опитування, вправління, програмований контроль, письмові роботи, тести та модулі.

11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

залік

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	100
50		50			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

0-34	Ф	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	---	---

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Щотижнева робота студентів, які вивчають курс токсикологічна хімія, складається з:

- підготовки до кожного практичного заняття (вивчення змісту практичного заняття, ходу його виконання, написання протоколу);
- завершення оформлення попередньої роботи для її захисту;
- вивчення відповідної теми теоретичного матеріалу, опрацювання лекційного матеріалу з метою підготовки до практичного заняття.

Готуючись до практичних занять та до контрольних робіт, студент в першу чергу повинен ознайомитися з темою відповідного розділу, опрацювати матеріал за допомогою конспекту та підручників, перелік яких наведено у розділі 13.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Крамаренко В.Ф. Токсикологічна хімія. - К.: Вища школа, 1995. - 424 с.
2. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія. - К.: ВСВ «Медицина», 2012. - 372 с.
3. Токсикологическая химия: Учебник для вузов / Т.В. Плетенева, Е.М. Саломатин, А.В. Сыроежкин и др. - М.: ТЭОТАР-Медиа, 2005. - 512 с.
4. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия - М.: МЕДпресс-информ, 2009 - 400 с.
5. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю.М. Скалецького, І.Р. Мисули - Тернопіль: Укрмедкнига. - 2003 р. - 362 с.
6. Болотов В.В., Стадніченко Е.І., Бондар В.С. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії. - Х.: Основа, 1997. - 169 с.
7. Веселовская Н.В., Коваленко А.Е. и др. Наркотики: свойства, действие, фармакокинетика, метаболизм. М.: Триада-Х, 2000. - 204 с.
8. Галькевич І.Й, Кучер М.М., Туркевич О.Д. Токсикологічна хімія. Методичні вказівки до лабораторних занять та контрольних робіт. - Львів: ЛНМУ, 2006. - 128 с.
9. Загальна характеристика токсичних речовин, діагностика і лікування за гострих отруєнь. / Панасенко О.І., Каплаушенко А.Г., Кучер М.М. та ін. - Запоріжжя: Карат, 2011. - 432 с.
10. Конспект лекцій по токсикологической химии. / Кириленко Т.Е., Кривда Г.Ф., Осминкина Л.Н. - Одесса: Астропринт, 2007. - 272 с.
11. Крамаренко В.Ф. Туркевич Б.М. Анализ ядохимикатов. - М.:Химия, 1978. - 264 с.

12. Крамаренко В.Ф. Химико-токсикологический анализ. Практикум. - К: Вища школа, 1982. - 272 с.

13. Токсикологічна хімія в схемах і таблицях: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.С. Бондар, С.А. Карпушина, О.Г. Погосян та ін. - Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2005.- 128 с.

14. Токсикологічна хімія: Конспект лекцій / В.С. Бондар, О.О. Маміна, С.А. Карпушина та ін. Х.: Вид-во НФаУ, Золоті сторінки, 2002. - 160 с.

15. Химико-токсикологический анализ веществ, вызывающих одурманивание: Методические указания. -М.: МЗ СССР, 1989.-104 с.

Додаткова

1. Афанасьев В. В. Неотложная токсикология. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с.

2. Белоусов Ю.Б., Гуревич К.Г. Клиническая фармакокинетика. Практика дозирования лекарств. - М.: Литтерра, 2005. - 288 с.

3. Высокоэффективная газовая хроматография: Пер. с англ./ Под ред. К. Хайвера. - М: Мир, 1993. - 288 с.

4. Гадаскина И.Д., Гадаскина Н.Д., Филов В.А. Определение промышленных неорганических ядов в организме.- Л.: Медицина,1975. - 288 с.

5Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. Общие механизмы токсического действия. - М.: Медицина, 1986. - 280 с.

6Еремин С.К., Изотов Б.Н., Веселовская Н.В. Анализ наркотических средств. - М.: «Мысль», 1993. - 272 с.

7Клисенко М.А. Александрова Л.Г. Определение остаточных количеств пестицидов.-К. Здоров'я, 1983.- 248 с.

8Коренман И.М. Экстракция в анализе органических веществ.- М. :Химия. 1977.- 200 с.

9Крылова А.Н. Исследование биологического материала на "металлические" яды дробным методом. - М.: Медицина, 1975. - 100 с.

10 Лакин К. М., Крылов Ю.Ф. Биотрансформация лекарственных веществ. - М.: Медицина, 1981. - 344 с.

11 Лудевиг Р., Лос К. Острые отравления.- М.: Медицина, 1983.- 560 с.

12 Лужников Е.А., Суходолова Г.Н. Острые отравления у взрослых и детей - М.: Эксмо, 2009. - 560 с.

13 Мельников Н.Н. Методы анализа пестицидов . - М. Химия, 1967.- 558 с.

14 Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. - Т.1 / М.А. Клисенко А.А. Калинина, К.Ф. Новиков и др. - М.: Колос, 1992. - 567 с.

15 Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешнейсреде: Справочник. - Т.2 / М.А. Клисенко А.А. Калинина, К.Ф. Новиков и др. - М.: Агропромиздат, 1992. - 416 с.

16 Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. Ядовитые животные и растения СССР . — М.: Высшая школа, 1990. —272 с.

17 Руководство по судебно-медицинской экспертизе / Под ред. Р.В. Бережного.- М.- Медицина, 1980.-416 с.

18 Сапрыкин, Л.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография / Под ред. В.В Болотова; кол. авт. НФаУ.- Х.: Оригинал, 2007.- 226 с.

19 Симонов Е.А., Изотов Б.Н., Фесенко А.В. Наркотики: методы анализа на коже, в ее придатках и выделениях. - М.: «Анахарсис», 2000. - 130 с.

20 Современные проблемы допинг-контроля в спорте. М.:ВНИИФК, 1985. - 232 с.

21 Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія. - Вінниця. - 2003. - 464 с.

22 Хирц Ж. Аналитические методы исследования метаболизма лекарственных веществ.- М.: Медицина, 1975.- 272 с.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.xumuk.ru/toxicchem/>
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Токсикологическая_химия
3. <http://www.booksmed.com/toksikologiya/1650-toksikologicheskaya-ximiya-vergejchik-uchebnik.html>
4. <http://toxicchemistry.ru/>
5. <http://www.nizhgma.ru/studentu/kafedry/farm/komplex/tox/>
6. <http://toxikachem.ru/>
7. <http://www.twirpx.com/files/medicine/pharmaceutics/chemistry/>