

**УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ**

Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Совгіра С.В.

“28” серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВВС 3.09 ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ

Спеціальність **014.06 Середня освіта (Хімія)**

Освітня програма **Середня освіта (Хімія)**

Освітній ступінь **бакалавр**

Факультет **природничо-географічний**


2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни Основи хімічної токсикології для студентів спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія) освітнього ступеня «бакалавр».

Розробники: Гнатюк Наталія Олександрівна, кандидат біологічних наук, доцент

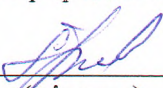
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання протокол №1 від “28”серпня 2019 року

Завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання


_____ (Совгіра С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету / інституту протокол № 1 від “29” серпня 2019 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету


_____ (Грабовська С.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)		
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>реферат</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин денна форма навчання –150		8-й	-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 2 аудиторних – 76 самостійної роботи студента – 74	Освітній ступінь: бакалавр	32 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		44 год.	год.
		Самостійна робота	
		60 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		14 год.	
Вид контролю:			
Екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (51 %/49%) для денної форм навчання.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи хімічної токсикології»: є формування у майбутніх фахівців знань, пов'язаних з вирішенням питань токсичні речовини в природі, промисловості та господарчій діяльності людей і патологічні зміни в організмі, які вони викликають; класифікація отрут та отруєнь, екзотоксини та ендотоксини; токсикокінетика - абсорбція, розподіл, біотрансформація та виведення токсичних речовин.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи хімічної токсикології» є: сформулювати тверді теоретичні уявлення студентів з основ «Основи хімічної токсикології» включаючи «Судово-медичну токсикологію», «Виробничу токсикологію», «Харчову токсикологію», «Військову токсикологію» та ін.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти **компетентностями**:

ЗК Здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності, гнучкість мислення.

ФК Здатність застосовувати сучасні методики і освітні технології для забезпечення якості освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти.

ФК Здатність чітко і логічно відтворювати основні теорії і закони хімії, оцінювати нові відомості та інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

Очікувані результати навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни студент повинен «Основи хімічної токсикології» студент повинен **знати**: токсичні речовини, що викликають побутові, професійні, хронічні та гострі отруєння; ксенобіотики природного та антропогенного походження, які становлять потенційну небезпеку для людини та можуть викликати хронічне або гостре отруєння; мати уявлення про канцерогенність, мутагенність ксенобіотиків, вплив їх на репродуктивність людини та тварин та інші віддалені наслідки дії хімічних речовин на людину; мати уявлення про абсорбцію, розподіл, механізми дії токсичних речовин, біотрансформацію та виведення токсичних речовин із організму; загальні принципи комплексної детоксикації організму людини після гострих отруєнь; **вміти**: використовуючи отримані знання з курсу «Основи хімічної токсикології» та з попередніх курсів («Основи БЖД» та інші) надати у разі необхідності першу невідкладну допомогу потерпілим; використовуючи отримані знання з курсу «Токсикологічної хімії» та з попередніх курсів («Аналітична хімія» тощо) бути готовим до вирішення аналітичної задачі токсикологічного характеру та використовуючи методи якісного та кількісного аналізу вміти виявити токсиканти в межах технічних можливостей приладів хімічної (токсикологічної) лабораторії.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти програмними результатами навчання:

ПРН Знає загальні поняття хімічної безпеки, неорганічні токсиканти, органічні токсиканти, потенційні небезпеки, розпізнає їх види, визначає величину та ймовірність їх виявлення; визначає небезпечні, шкідливі та вражаючі чинники, що породжуються джерелами цих небезпек.

ПРН Знає класифікації отрут та отруєнь, механізм дії отрут в організмі, теоретичних основ методів виділення отруйних речовин з біологічного матеріалу, їх виявлення та кількісне визначення за допомогою

3. Мова навчання:

Мова навчання: українська.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Абсорбція, розподіл, біотрансформація та виведення токсичних речовин. Механізми дії токсичних речовин

Тема 1. Вступ. Зміст та призначення курсу.

Токсикологія як наука. Екзо- та ендотоксикологія. Поняття про токсичні речовини. Побутові, професійні, хронічні та гострі отруєння. Алкоголізм, наркоманія та токсикоманія. Кримінальні отруєння, суїцидальні отруєння. Промислова, водна, військова, судова та інші професійно спрямовані галузі токсикології. Токсикологічна хімія.

Тема 2. Шляхи проникнення отрути в організм і абсорбції. Розподіл, відкладення та нагромадження токсичних речовин. Фактори, що впливають на токсичність хімічних речовин. Методи детоксикації. Антидоти. Біологічна трансформація токсичних речовин (метаболізм чужерідних речовин): окислення, відновлення, гідроліз, дезалкілювання, дезамінування, дезсульфування та інші метаболічні перетворення. Посмертні зміни отрути (8 годин).

Тема 3. Механізми дії ксенобіотиків: взаємодії токсична речовина - ензим, токсична речовина -рецептор, блокування переносу кисню, взаємодія токсична речовина - кліткова функція, місцеві та загальні гістологічні зміни (2 години).

Тема 4. Діагноз токсичної дії речовин по респіраторним (ларінгіт, трахеобронхіт, набряк легенів, пневмонії та ін.), серцево-судинним (недостатність міокарда, порушення серцевого ритму, екзотоксичний шок, зупинка кровообігу), нейропсихічним (кома, судороги, психомоторне збудження та ін.), травним та гепатичним (гастрити, гепатити, гастроентерити), нирковим та сечовим (недостатність та токсичні захворювання нирок, уретероцистит та ін.), гематологічним (метгемоглобінемія, анемії та ін.) синдромам (2 години).

Змістовий модуль 2. Шкідливі речовини в промисловості та господарчій діяльності

Тема 1. Токсичні речовини неорганічного та елементарноорганічного синтезу. Сполуки барію, свинцю, вісмуту, кадмію, марганцю, міді, арсену, срібла, сурьми, талію, хрому, цинку, ртуті, ванадію та інших металів. Сполуки галогенів, сірки, селену, азоту, фосфору, вуглецю, кремнію та інших неметалів.

Тема 2. Токсичні речовини органічного синтезу: вуглеводні, галогенпохідні сполуки, спирти, феноли, ефіри, альдегіди, ацеталі кислоти, нітро- та аміносполуки, нітрозосполуки, похідні гідразину, гетероциклічні сполуки, органічні барвники та пігменти, полімерні матеріали, поверхнево-активні речовини, ефірні масла, терпени та інші.

Тема 3. Токсичні речовини природного походження та мікробіологічного синтезу: алкалоїди, глікопротеїни, ферменти, антибіотики, гормональні препарати, білково-вітамінні препарати та інші. Особливості використання фармацевтичних препаратів, отрутохімікатів сільсько -господарчого призначення (2 години).

Тема 4. Бойові хімічні речовини і фізико-хімічні основи їх застосування.

Тема 5. Гонадотропна, ембріотропна та мутагенна дія деяких хімічних речовин. Віддалені наслідки дії хімічних сполук; на серцево-судинну систему.

Тема 6. Прогнозування віддалених наслідків дії промислових і побутових токсичних.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. АБСОРБЦІЯ, РОЗПОДІЛ, БЮТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ВИВЕДЕННЯ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН. МЕХАНІЗМИ ДІЇ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН												
Тема 1. Вступ. Зміст та призначення	7	2				5						
Тема 2. Шляхи проникнення отрути в організм і абсорбції.	18	4	4			10						
Тема 3. Механізми дії ксенобіотиків: взаємодії токсична речовина - ензим, токсична речовина -рецептор, блокування переносу кисню, взаємодія токсична речовина - кліткова функція, місцеві та загальні гістологічні зміни.	13	4	4			5						
Тема 4. Діагноз токсичної дії речовин по респіраторним (ларінгіт, трахеобронхіт, набряк легенів, пневмонії, серцево-судинним, нейропсихічним, травним та гепатичним, нирковим та сечовим, гематологічним синдромам.	18	4	4			10						
<i>Разом за змістовим</i>	56	14	12			30						

<i>модулем 1</i>												
Змістовий модуль 2. ШКІДЛИВІ РЕЧОВИНИ В ПРОМИСЛОВІСТІ ТА ГОСПОДАРЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ												
Тема 1. Токсичні речовини неорганічного та елементарно-органічного синтезу.	17	4	8			5						
Тема 2. Токсичні речовини органічного синтезу: вуглеводні, галогенпохідні сполуки, спирти, феноли, ефіри, альдегіди, ацеталі кислоти, нітро- та аміносполуки, нітрозосполуки, похідні гідрозину, гетероциклічні сполуки, органічні барвники та пігменти, полімерні матеріали, поверхнево-активні речовини, ефірні масла, терпени та інші.	17	4	8			5						
Тема 3. Токсичні речовини природного походження та мікробіологічного синтезу: алкалоїди, глікопротеїни, ферменти, антибіотики, гормональні препарати, білково-вітамінні препарати та інші.	15	2	8			5						
Тема 4. Бойові хімічні речовини і фізико-хімічні основи їх застосування	17	4	8			5						
Тема 5. Гонадотропна,	7	2				5						

ембріотропна та мутагенна дія деяких хімічних речовин.												
Тема 6. Прогнозування віддалених наслідків дії промислових побутових токсичних.	7	2				5						
<i>Разом за змістовим модулем 2.</i>	80	18	32			30						
Модуль 2												
ІНДЗ			-	-	14	-						
Усього годин	150	32	44		14	60						

6. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікаційні ознаки хімічних речовин. Класи небезпеки отрут	8
2	Якісні ознаки гострих та хронічних отруень. Кількісні характеристики гострих інгаляційних отруень	8
3	Основні токсикокінетичні розрахунки. Кількісні критерії кумулятивної дії отрут	8
4	Графічні методи оцінки комбінованої дії хімічних речовин	8
5	Біотестування як метод контролю токсичності природних і стічних вод.	8
6	Взаємозв'язок гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних процесів у формуванні якості води.	4
	Усього	44

7. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні джерела забруднень гідросфери, атмосфери і літосфери.	2
2.	Екосистемний підхід до проблеми забруднення навколишнього середовища. Проблема забруднення екосистем.	2
3.	Буферна ємність екосистем до різних типів забруднень.	2
4.	Забруднення водойм. Поняття норми і патології водних екосистем.	2
5.	Реагування екосистеми на токсичні впливи та методологія їх оцінки. Структура забрудненої екосистеми.	2
6.	Біотестування як метод контролю токсичності природних і стічних вод.	2
7.	Взаємозв'язок гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних процесів у формуванні якості води.	2

8.	Поняття якості води для водогосподарських цілей, питного водопостачання та для біосистем різного рівня (організми, популяції угруповання).	2
9.	Біологічне самоочищення водойм. Роль фільтраторів і седиментаторів в процесах формування якості води.	2
10.	Забруднення гідросфери та екологічні аспекти чистої води і охорони водних екосистем.	2
11.	Забруднення водойм, ґрунтів та деградація гідроекосистем.	2
12.	Головні типи забруднень: Радіаційне; Важкі метали; Пестициди; Нафтопродукти.	2
13.	Чутливість і стійкість організмів різних груп до забруднення середовища. Поняття ГПК. Механізми токсичного впливу та їх наслідки.	2
14.	Сукупний вплив токсикантів на організми (адитивність, синергізм і антагонізм). Кумулятивний ефект.	2
15.	Проблеми радіоактивного забруднення екосистем. Ситуація в Україні.	2
16.	Поняття якості середовища та інтегральні критерії її кількісної оцінки.	2
17.	Структура гідроекологічного моніторингу. Основні екотоксикологічні проблеми та можливі шляхи їх вирішення.	2
18.	Шляхи оптимізації екосистем (токсикологічні аспекти).	2
19.	Природні механізми детоксикації в екосистемах.	2
20.	Екотоксикологічні проблеми, пов'язані з військовим сектором.	2
21.	Екотоксикологічний стан екосистем України та можливі шляхи його поліпшення.	2
22.	Генетичні наслідки токсичного забруднення довкілля.	2
	Усього	60

8. Індивідуальні завдання

1. Токсичні речовини органічного синтезу: вуглеводні, галогенпохідні сполуки, спирти, феноли.
2. Токсичні речовини органічного синтезу: ефіри, альдегіди, ацеталі кислоти.
3. Токсичні речовини органічного синтезу: нітро- та аміносполуки, нітрозосполуки.
4. Токсичні речовини органічного синтезу: похідні гідразину.
5. Токсичні речовини органічного синтезу: гетероциклічні сполуки.
6. Токсичні речовини органічного синтезу: органічні барвники та пігменти.
7. Токсичні речовини органічного синтезу: полімерні матеріали.
8. Токсичні речовини органічного синтезу: поверхнево-активні речовини.
9. Токсичні речовини органічного синтезу: ефірні масла,, терпени та інші.
10. Токсичні речовини природного походження.
11. Токсичні речовини органічного синтезу: алкалоїди, глікопротеїни, ферменти, антибіотики, гормональні препарати, білково-вітамінні препарати та інші.
12. Особливості використання фармацевтичних препаратів, отрутохімікатів сільськогосподарчого призначення
13. Бойові хімічні речовини і фізико-хімічні основи їх застосування
14. Гонадотропна, ембріотропна та мутагенна дія деяких хімічних речовин.
15. Віддалені наслідки дії хімічних сполук на серцево-судинну систему.

16. Абсорбція, розподіл, біотрансформація та виведення нових токсичних речовин. Механізм дії новітніх токсичних речовин.
17. Нові методи дослідження неорганічних токсикантів.
18. Нові методи дослідження органічних та елементорганічних токсикантів.
19. Гонадотропна, ембріотропна та мутагенна дія нових хімічних речовин.
20. Використання сучасних фізичних методів в аналізі токсикантів в біологічних матеріалах, харчових продуктах та фармпрепаратах.

8. Методи навчання

Методи навчання: а) за джерелом передачі та характером сприйняття інформації (словесні; наочні; практичні); за розв'язком основних дидактичних завдань:(набуття знань, формування вмій та навичок, застосування знань, застосування творчої діяльності, засвоєння знань, перевірка знань); за характером пізнавальної діяльності при засвоєнні змісту дисципліни: (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, дослідницький, евристичний); за поєднанням методів (інформаційно-повідомлюючий і виконуючий, пояснювальний і репродуктивний, інструктивно-практичний, продуктивно-практичний, пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий, спонукаючий і пошуковий).

Використовуються засоби реалізації методів навчання:

- 1) загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
- 2) засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- 3) загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

Інтерактивні методи, форми і прийоми: аналіз помилок, аудіовізуальний метод навчання; навчальні дискусії; коментування, майстер-класи; метод аналізу і діагностики ситуації; метод проєктів; моделювання; проблемний метод; публічний виступ; робота в малих групах; тренінги індивідуальні та групові та ін.

11. Методи контролю

Види контролю, які використовуються у процесі викладання дисципліни:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

4. Дисциплінарний контроль – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку або екзамену (усний або письмовий контроль).

Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів («відмінно»)	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали («добре»)	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали («задовільно»)	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали («незадовільно»)	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал («початковий рівень»)	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів («низький рівень»)	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Доповнення виступу:

2 бали – отримують студенти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал - отримують студенти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 Поточне тестування та самостійна робота																Підсумковий тест (екзамен)	Модуль 2 (ІНДЗ)	Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2											10	10	100	
T1	T2	T3	T4	МК1	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11				МК 2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	3				5

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90-100 (A)	відмінно	зараховано
82-89 (B)	добре	
75-81 (C)		
69-74 (D)		
60-68 (E)	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59 (FX)	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34 (F)	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

13. Методичне забезпечення

Опорні та електронні версії конспектів лекцій, базові і допоміжні підручники, інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення курсу, державні нормативні документи, ілюстративні матеріали, аудіо та відео засоби навчання. Впроваджено мультимедійні засоби (ресурси Інтернету). Ефективно використовується система дистанційного навчання «Moodle», яка є засобом отримання студентами необхідної інформації, активізації, комунікації (зокрема, у ситуації викладач-студент), перевірки знань, умінь і навичок.

14. Рекомендована література

Базова

1. Безак-Мазур Е. Транскордонні проблеми токсикології доквілля. – Доецьк: Донбассинформ, 2008. – 299.
2. Мітрасова О.П. Хімічна екологія. — Херсон: Олді-Плюс, 2016.— 316 с.
3. Поручник Л.В. Хімія і екологія. — Х.: Основа, 2012.— 126 с.
4. Небиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища. — К.: Либідь, 1996.— 301с.
5. Мальченко Г.І. Хімія навколо нас. — К.: Шкільний світ, 2009.— 123 с.

6. Общая токсикология Под. ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова. — М.: Медицина, 2002.— 608 с.
7. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита Учебник /С.А. Куценко, Н.В. Бутомо, А.Н. Гребенюк и др.; Под ред. С.А. Куценко.— Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ, 2004— 266 с.
8. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды. – К.: Вища школа, 1990
9. Токсикология химически-опасных веществ и мероприятия в очагах химического поражения: учебное пособие /В.А. Кирюшкин, Т.В. Моталова, С.В. Сафонкин, Г.В. Шмидт.— Рязань: РГМУ, 2004.— 163 с.

Допоміжна

1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. – М.: Metallургия, 1988
2. Фримантл М. Химия в действии. – М.: Мир, 1991
3. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ. – Л.: Химия, 1985
4. Толоконцева Н.А., Филова В.А. Основы общей промышленной токсикологии (руководство). – Л.: Медицина, 1976
5. Андреева-Галина Е.Ц., Бурлова Л.Я. Гигиена и промышленная санитария. – Л.: Медицина, 1966
6. Фролов А. Химия. – М.: Высшая школа, 1986
7. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. – Л.: Химия, 1983

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuu.gov.ua/>
2. <http://uenj.cv.ua>