

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Мальований М.І.
“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА САНІТАРНО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ»**

Освітній ступінь «Бакалавр»
Спеціальність 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»
факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2019 рік

Робоча програма «Хімія навколишнього середовища та санітарно–хімічний аналіз» для студентів за спеціальністю 183 – «Технології захисту навколишнього середовища» – Умань, 2019. – с.20.

Розробник - Розборська Л.В., кандидат с.-г. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол № 1 від “29” серпня 2019 року

Завідувач кафедри біології

_____ (Розборська Л.В.)

“ _____ ” _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2019 року

“ _____ ” _____ 2019 року

Голова _____ (Тернавський А.Г.)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Нормативна	
Модулів – 6	Спеціальність 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 10		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		2-й	
		Лекції	
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3	Освітній ступінь – бакалавр	36 год.	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		36 год.	
		Самостійна робота	
		108 год.	
	Індивідуальні завдання – немає		
	Вид контролю – залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40: 60

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Серед великої кількості проблем, які турбують сучасне суспільство, охорона навколишнього середовища займає одне з перших місць. Це пов'язано з тим, що антропогенні фактори в біогеохімічному круговороті багатьох токсичних для людини речовин сьогодні стали порівняними з природними. При цьому циркуляція чужорідних, живим організмам, хімічних сполук та їх транспорт за харчовими ланцюгами зростає вже до рівня, що загрожує здоров'ю сучасного та майбутніх поколінь.

В біосфері циркулює велика кількість ксенобіотиків техногенного походження, які мають значну токсичність. До них відносяться різні органічні сполуки, насамперед це поліхлорировані діоксини, дібензофурани та біфеніли, хлор- і фосфоровмісні пестициди, поліароматичні вуглеводороди, нітрозаміни, неорганічні речовини – меркурій, плюмбум, кадмій, берилій, їх сполуки, радіонукліди та інші. Приймаючи до уваги, що відмічені речовини виявляють велику здатність до накопичення в живих організмах та передаються за трофічними ланцюгами, еколого-аналітичному моніторингу супертоксикантів сьогодні приділяється значна увага.

Хімічний склад об'єктів навколишнього природного середовища та наявність у водах, ґрунтах і повітрі речовин – забруднювачів і токсикантів характеризуються багатьма особливостями, зокрема зміною їх вмісту в часі та просторі, яка, в свою чергу, залежить від фізико – географічних, біологічних та значною мірою антропогенних факторів. Це зумовлює чимало труднощів на різних стадіях проведення еколого – аналітичного контролю за вмістом різноманітних інгредієнтів природного та антропогенного походження, включаючи етапи відбору проб, їх консервування та пробопідготовки, концентрування мікродомішок, усунення речовин, що заважають аналізу. Тому *метою курсу* є цілеспрямована підготовка кадрів, здатних забезпечувати професійний аналітичний контроль об'єктів навколишнього середовища.

До основних завдань курсу відносять:

- формування у студентів уявлення про різноманітність речовин – забруднювачів і токсикантів, складність їх визначення, зміну їх вмісту в часі та просторі;
- ознайомлення з хімічним складом поверхневих та підземних вод суші, океанів, атмосферних опадів, повітря, ґрунтів;
- ознайомлення з правилами відбору проб води, повітря та ґрунту; розкладу зразків об'єктів навколишнього середовища і підготовки їх до аналізу;
- розгляд та порівняння хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів аналізу, які використовуються при дослідженні хімічного складу об'єктів навколишнього природного середовища, а також методів концентрування і розділення;
- отримання студентами практичних навичок визначення забруднювачів різноманітної природи у об'єктах навколишнього середовища.

У результаті вивчення курсу студенти повинні **знати** класифікацію, хімічний склад та властивості природних вод, повітря, атмосферних опадів, ґрунтів та донних відкладень; відбір та підготовку проб до аналізу; методи та особливості аналізу об'єктів природного середовища.

Теоретичні знання повинні дозволити студентам на практиці відповідно до методик **вміти** відбирати зразки вод, повітря, ґрунтів; проводити розклад зразка; при необхідності концентрувати і розділяти компоненти проби; вибирати оптимальну методику визначення інгредієнтів.

Інтегральна компетентність: Здатність здобути теоретичні знання та практичні навички проведення еколого-аналітичного контролю за вмістом різноманітних інгредієнтів природного та антропогенного походження, включаючи етапи відбору проб, їх консервування та пробопідготовки, концентрування мікродомішок.

Загальні компетентності:

- розуміння основних екологічних проблем сучасного стану довкілля;

- здатність досліджувати структуру та елементи довкілля, параметри атмосфери, гідросфери та літосфери, які підлягають вимірюванню та оцінці;
- здатність володіти основами підготовки проб природного об'єкту до аналізу;
- розуміння основних хімічних та фізико-хімічних методів аналізу об'єктів довкілля;
- здатність здійснювати фактичні розрахунки, необхідні для обчислення отриманих результатів аналізу;
- здатність застосовувати знання нормативів та стандартів якості повітря, води та ґрунтів, теоретичне та практичне проведення моніторингу навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- уміння підготувати методичку визначення інгредієнтів у ґрунтах, водах, повітрі, рослинному матеріалі за джерелами літератури;
- уміння розраховувати вмісту визначуваного інгредієнта за даними аналізу;
- уміння вимірювати хімічні, фізичні та механічні параметри навколишнього середовища в польових та лабораторних умовах при проведенні екологічних оцінок і експертизи повітряного, водного середовища та ґрунтів;
- уміння проводити екологічний моніторинг, порівнювати отримані результати з даними для природних об'єктів;
- уміння формувати власне бачення проблеми стану довкілля, рекомендувати конкретні типи моніторингу при виконанні екологічних оцінок і експертиз об'єктів довкілля, прогнозувати екологічні ситуації на основі цих даних.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ВСТУП. ОСНОВНІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ АТМОСФЕРИ, СТРАТОСФЕРИ ТА ІОНОСФЕРИ

ЗМ 1. Вступ в хімію навколишнього середовища.

Тема 1. Утворення літосфери, атмосфери, гідросфери

Поняття, предмет, мета та завдання хімії навколишнього середовища та санітарно-хімічного аналізу. Утворення земної кори, гідросфери та атмосфери. Походження життя і еволюція Землі. Склад і будова атмосфери. Способи вираження концентрацій компонентів у газових сумішах (атмосфері). Дисперсні системи в атмосфері.

ЗМ 2. Основні фізико-хімічні процеси в атмосфері.

Тема 2. Природні органічні речовини в тропосфері.

Тропосфера. Основні критерії стійкості аерозолів. Природні органічні речовини в тропосфері

Тема 3. Хімія атмосфери і тропосфери.

Процеси окислення в тропосфері. Механізм утворення гідроксидних і гидропероксидних радикалів в атмосфері. Хімічні перетворення органічних сполук в тропосфері. Атмосферний цикл сполук сірки в тропосфері. Сполуки азоту в тропосфері. Атмосферний цикл сполук сірки в тропосфері

Тема 4. Забруднення атмосфери, хімізм його утворення

Забруднення атмосфери. Парниковий ефект. Смог. Фотохімічний смог і хімізм його утворення. Лондонський смог.

МОДУЛЬ 2. ХІМІЯ СТРАТОСФЕРИ ТА ІОНОСФЕРИ

ЗМ3. Хімічні процеси в стратосфері.

Тема 5. Озон. властивості та цикли озону

Озон. Хімічні та фізико-хімічні властивості озону. Зміни озонового шару. Нульовий, водневий і азотний цикли озону. Хлорний цикл і фреони. Обрив ланцюга в реакціях розпаду озону. Проблема озонових дір. Заходи щодо збереження озонового шару.

ЗМЗ. Хімічні процеси в іоносфері.

Тема 6. Будова іоносфери. Фотохімічні процеси в іоносфері.

Іонізована частина верхньої атмосфери. Радіонукліди повітря. Основні хімічні реакції позитивних іонів. Рекомбінація. Дифузійні процеси.

МОДУЛЬ 3. ГІДРОСФЕРА ТА ЛІТОСФЕРА. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ГІДРОСФЕРІ

ЗМ 5. Хімія гідросфери

Тема 7. Загальна характеристика, хімічний склад і класифікація природних вод

Вода як хімічна сполука. Склад і класифікація природних вод. Найважливіші хімічні елементи в природних водах. Органічні речовини в природних водах.

Тема 8. Фактори, процеси і показники якості природних вод.

Основні фактори, що впливають на склад природних вод. Процеси розчинення газів в природних водах. Процеси розчинення твердих речовин в природних водах. Показники якості природних вод.

Тема 9. Хімічний склад морської води.

Хімія морської води. Солоність і іонна сила води. Склад іонів в морській воді і закон Дітмара. Хімічний склад і круговорот іонів.

Тема 10. Хімічний склад континентальних вод.

Хімія континентальних вод. Кислотно-основна рівновага в природних водах. Карбонатна система і рН атмосферних опадів.

Тема 11. Хімічні процеси у гідросфері.

Окисно-відновні процеси в гідросфері. Взаємозв'язок між окислювально-відновними і кислотно-основними характеристиками природних вод. Редокс-буферність природних вод.

Тема 12. Кислотність поверхневих і підземних вод.

Формування кислотності поверхневих вод. Особливості окисно-відновних процесів у підземних водах і міграція елементів. Редокс-буферність природних вод і процеси денітрифікації, сульфат-редукції та ферментації

ЗМ 6. Хімія літоосфери

Тема 13. Будова та хімічний склад земної кори

Літосфера. Будова літосфери та структура земної кори. Хімічний склад земної кори. Мінерали та гірські породи. Магматичні породи. Осадкові породи. Метаморфічні породи.

Тема 14. Гіпергенез та ґрунтоутворення. Хімічні процеси у ґрунті

Гіпергенез і ґрунтоутворення. Фактори, що впливають на швидкість гіпергенеза. Механізми гіпергенеза. Окисно-відновні реакції. Кислотний гідроліз. Елементний склад ґрунтів. Неспецифічні органічні сполуки в ґрунтах. Специфічні гумусові речовини ґрунтів. Органомінеральні сполуки в ґрунтах. Закислення ґрунтів. Поглинальна здатність ґрунтів. Іонообмінні властивості і засолення ґрунтів. Сполуки азоту в ґрунтах. Сполуки фосфору в ґрунтах.

МОДУЛЬ 4. ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ І ЙОГО ДІЯ НА ОБЄКТИ НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

ЗМ 7. Радіоактивність навколишнього середовища.

Тема 15. Види, джерела та закони радіоактивності

. Види іонізуючих випромінювань і одиниці вимірювання. Джерела іонізуючих випромінювань у навколишньому середовищі. Радіоактивність і закони радіоактивного розпаду.

МОДУЛЬ 5. ГЛОБАЛЬНІ ПРОЦЕСИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

ЗМ 8. Хімізм природних катаклізмів

Тема 16. Глобальне потепління клімату, забруднення Світового океану та деградація ґрунтів

Глобальне потепління клімату і викиди діоксиду вуглецю в атмосферу. Деградація ґрунтів. Глобальне забруднення Світового океану.

МОДУЛЬ 6. ЯДИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

ЗМ 9. Токсиканти навколишнього середовища

Тема 17. Органічні забруднювачі та токсичні метали навколишнього середовища

Стійкі органічні забруднювачі. ДДТ і діоксини. Джерела діоксинів. Основні причини емісії діоксинів. ДДТ (1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфеніл)етан. Токсичні метали.

ЗМ 10. Отрути харчових продуктів

Тема 18. Шкідливі речовини в харчових продуктах

Шкідливі речовини в харчових продуктах. Токсичні метали. Небезпечні токсичні домішки: ртуть, свинець, олово, кадмій, мідь, цинк, залізо, миш'як. Шкідливі речовини в харчових продуктах. Нітрати. Нітрити. Накопичення нітратів та подвл харчових продуктів за їх вмістом.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьо го	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
М 1. ВСТУП. ОСНОВНІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В АТМОСФЕРІ												
ЗМ 1. Вступ в хімію навколишнього середовища												
Тема 1. Утворення літосфери, атмосфери, гідросфери	8	2				6						
ЗМ 2. Основні фізико-хімічні процеси в атмосфері												
Тема 2. Природні і органічні речовини в тропосфері	8	2				6						
Тема 3. Хімія атмосфери і тропосфери	8	2				6						
Тема 4. Забруднення атмосфери, хімізм його утворення	12	2		4		6						
Разом по М 1	36	8		4		24						
М 2. ХІМІЯ СТРАТОСФЕРИ ТА ІОНОСФЕРИ												
ЗМ 3. Хімічні процеси стратосфери												
Тема 5. Озон. Властивості та цикли озону	8	2				6						
ЗМ 4. Хімічні процеси в іоносфері												
Тема 6. Будова і фотохімічні процеси в іоносфері	12	2		4		6						
Разом по М 2	20	4		4		12						
М 3. ГІДРОСФЕРА ТА ЛИТОСФЕРА. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ГІДРОСФЕРІ												
ЗМ 5. Хімія гідросфери												
Тема 7. Загальна характеристика, хімічний склад і класифікація природних вод	8	2				6						

Тема 8. Фактори, процеси і показники якості природних вод	12	2	4	6							
Тема 9. Хімічний склад морської води	8	2		6							
Тема 10. Хімічний склад континентальних вод	8	2		6							
Тема 11. Хімічні процеси у гідросфері	8	2		6							
Тема 12. Кислотність поверхневих і підземних вод	12	2	4	6							
ЗМ 6. Хімія літосфери											
Тема 13. Будова та хімічний склад земної кори	8	2		6							
Тема 14. Гіпергенез та ґрунтоутворення Хімічні процеси у ґрунті	12	2	4	6							
Разом по М 3	96	16	12	48							
М 4. ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ І ЙОГО ДІЯ НА ОБ'ЄКТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА											
ЗМ 7. Радіоактивність навколишнього середовища											
Тема 15. Види, джерела та закони радіоактивності	12	2	4	6							
Разом по М 4	12	2	4	6							
МОДУЛЬ 5. ГЛОБАЛЬНІ ПРОЦЕСИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ											
ЗМ 8. Хімізм природних катаклізмів											
Тема 16. Глобальне потепління клімату, забруднення Світового океану та дег-	12	2	4	6							

радація ґрунтів												
Разом по М 5	12	2	4		6							
МОДУЛЬ 6. ЯДИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ												
ЗМ 9. Токсиканти навколишнього середовища												
Тема 17. Органічні забруднювачі та токсичні метали навколишнього середовища	12	2	4		6							
ЗМ 10. Отрути харчових продуктів												
Тема 18. Шкідливі речовини в харчових продуктах	12	2	4		6							
Разом по М 6	24	4	8		12							
Усього годин	180	36	36		108							

5. Теми лабораторних занять

з/п	Назва теми	Кількість год	
		денна	заочна
1	Спектрофотометричне визначення нітритів у промислових водах за допомогою реактиву Гриса.	4	
3	Спектрофотометричне визначення азоту амонійного з реактивом Неслера у водах.	4	
4	Спектрофотометричне визначення хрому(VI) у поверхневих водах за допомогою 1,5-дифенілкарбазиду.	4	
5	Спектрофотометричне визначення купруму в питній воді з 4-(2-пириділазо)-резорцином.	4	
6	Титриметричне визначення трилону-Б в промислових водах.	4	
7	Визначення амоніаку у повітрі.	4	
8	Визначення діоксиду карбону в ґрунті.	4	
9	Полум'яний варіант атомно-абсорбційного визначення феруму у воді.	4	
10	Роль продуцентів в екосистемах.	4	
11	Забруднення водойм біогенами та явище евтрофізації.	4	
12	Заходи з охорони атмосфери.	4	
13	Загальна характеристика методів очищення стічних вод.	4	
14	Експресне визначення за γ -випромінюванням радіонуклідів цезію у воді, ґрунті продуктах харчування та с.-г. продуктах на радіометрі РУБ –01– П6	4	
Разом		36	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість год	
		денна	заочна
1.	Підготовка і методика виконання вимірювань при контролі за якістю об'єктів навколишнього середовища.	6	
2.	Загальна схема аналізу об'єктів природного середовища, згідно їх агрегатного стану.	6	
3.	Класифікація і характеристика методик аналізу. Хімічні методи. Фізико-хімічні методи. Фізичні методи. Біологічні і біохімічні методи. Гібридні методи.	6	
4.	Параметри якості атмосферного повітря і відповідний контроль.	6	
5.	Особливості відбору проб атмосферного повітря.	6	
6.	Перелік твердих адсорбентів та їх характеристики.	6	
7.	Аналіз повітря. Визначення газоподібних шкідливих речовин за допомогою індикаторних трубок.	6	
8.	Автоматичні засоби контролювання якісного і кількісного складу атмосфери. Газоаналізатори.	6	
9.	Вимірювання концентрації пилу в атмосфері, способи і методи.	6	
10.	Особливості контролювання якості води. Значення ГДК деяких показників якості джерел водопостачання.	6	
11.	Відбір проб води. Способи консервування і умови зберігання проб питної води.	6	
12.	Контролювання якості ґрунту згідно його фізико-хімічного і природного походження.	6	
13.	Санітарні норми допустимих концентрацій хімічних речовин у ґрунті.	6	
14.	Класи небезпеки хімічних речовин у ґрунті. Орієнтовно допустимі концентрації пестицидів у ґрунті.	6	
15.	Відбір проб ґрунту. Процеси і показники ґрунтового моніторингу.	6	
16.	Підготовка і аналізування проб ґрунту.	6	
17.	Хімічні катастрофи та екологічні наслідки.	6	
18.	Особливості аналізу забруднень харчових речовин та атмосфери твердими і газоподібними речовинами.	6	
Разом		108	

7. Методи навчання

Вивчення дисципліни здійснюється шляхом проведення лекційних занять з використанням наочного матеріалу, під час проведення лабораторних занять з використанням відповідних об'єктів досліджень, шляхом самостійного опрацювання матеріалу студентами з детальнішим вивченням відповідних тем.

8. Методи контролю знань

Поточний контроль рівня знань студентів здійснюється шляхом:

- опитування студентів на лабораторних заняттях;
- контролю знань з кожного змістового модуля;
- оцінювання письмових контрольних робіт;
- оцінювання якості виконання та теоретичного осмислення лабораторних робіт;
- тестового контролю.

Якість засвоєння студентом дисципліни оцінюється за 100 – бальною шкалою. З них: 100 рейтингових балів становить максимальна оцінка навчальної роботи студента протягом семестру,

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	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Розподіл балів, які отримують студенти

	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	Модуль 5	Модуль 6		Загальна сума балів
Кількість балів за модуль	18		17		24		12	12	17		
Змістові модулі	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	ЗМ 7	ЗМ 8	ЗМ 9	ЗМ 10	
в т.ч. за видами робіт -індивідуальне опитування	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	
- виконання СРС	2	2	2	2	8	2	2	2	2	2	
-тестування за відповідним М	5		5		5		5	5	5		

10. Рекомендована література

Базова

1. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 304 с.
2. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов. – М.: Химия, 1996. – 319 с.
3. Новикова Ю.Ю., Ласточкина Л.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
4. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. – М.: Мир, 1982. – 280 с.
5. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометиздат, 1970. – 444 с.
6. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд. МГУ, 1970. – 488 с.
7. Дмитриев М.Т., Казанина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде // Справочник. – М.: Химия, 1989. – 368 с.
8. Перегуд Е.Л., Гернет Е.В. Химический анализ воздуха промышленных предприятий. – Л.: Химия, 1973. – 440 с.
9. Гождзінський С.М., Зайцев В.М., Калібабчук В.О., Рудковська Л.М. Основи аналітичної хімії. – Київ, 2002. – 141 с.
10. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2-х книгах. – М.: Химия, 1990. – 845 с.
11. Аналитическая химия (химические методы анализа). Под ред. О.М. Петрухина. – М.: Химия, 1993. – 400 с.
12. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. – М.: Высшая школа, 1999.
13. Луцевич Д.Д., Мороз А.С., Грибальська О.В., Огурцов В.В. Аналітична хімія. – Київ: Здоров'я, 2003. – 296 с.
14. Базель Я.Р., Кормош Ж.О., Тирчо Ю.Б. Практикум з аналітичної хімії для студентів хімічного факультету (хімічні методи аналізу). – Ужгород: УЖДУ, 1999. – 72 с.
15. Чеботарьов О.М., Малахова Н.М., Щербакова Т.М. Пробовідбір та пробопідготовка при аналізі об'єктів навколишнього середовища. Методичні вказівки до лабора-торного практикуму для студентів хімічного факультету. – Одеса, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2005. – 60 с.
16. Чеботарьов О.М., Захарія О.М., Щербакова Т.М., Шестакова М.В. Методи дослідження природних та промислових вод. Методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів хімічного факультету. – Одеса, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2002. – 90 с.

17. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях / Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 304 с.
18. Полетаєва Л.М., Сафранов Т.А. Моніторинг навколишнього природного середовища. – К.: КНТ, 2007. – 172 с.
19. Скурлатов, Ю. И. Введение в экологическую химию [Текст] / Ю. И. Скурлатов, Г. Г. Дука, А. Мизити. — М. : Высш. шк., 1994. — 400 с.
20. Тарасова, Н. П. Задачи и вопросы по химии окружающей среды [Текст] / Н. П. Тарасова [и др.]. — М. : Мир, 2002. — 368 с.
21. Андруз, Д. Введение в химию окружающей среды [Текст] / Д. Андруз, П. Бримблекумб, Т. И. Джикелз, П. Лисс. — М. : Мир, 1999. — 272 с.
22. Бримблекумб, П. Состав и химия атмосферы [Текст] / П. Бримблекумб. — М. : Мир, 1988. — 352 с.
23. Исидоров, В. А. Органическая химия атмосферы [Текст] / В. А. Исидоров. — Л. : Химия, 1985. — 264 с.
24. Орлов, Д. С. Химия почв [Текст] / Д. С. Орлов. — М. : МГУ, 1992. — 400 с.

Допоміжна

1. Беспамятов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
2. Линник П.Н., Набиванец Б.И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 370 с.
3. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335с.
4. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1974. – 336 с.
5. Крайнев С.Р., Швец В.М. Гидрогеохимия: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1992. – 463 с.
6. Гурецкий И.Я., Кузнецов В.В., Кузнецова Л.Б., Кучкарев Е.А. и др. Практикум по физико-химическим методам анализа / Под ред. О.М.Петрухина. – М.: Химия, 1987. – 248 с.
7. Алесковский В.Б., Бардин В.В., Бойчинова М.И. и др. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учебн. пособие для вузов / Под ред. В.Б.Алесковского. – Л.: Химия, 1988. – 376 с.
8. Набиванец Б.И., Мазуренко Е.А. Хроматографический анализ: Пособие для вузов. – Киев: Вища школа, 1979.– 264 с.
9. Кузяков Ю.Я., Семененко К.А., Зоров Н.Б. Методы спектрального анализа: Уч. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1990.– 213 с.
10. Анализ объектов окружающей среды: Инструментальные методы: пер. с англ. / Под ред. Р. Сониасси. – М.: Мир, 1993. – 80 с.
11. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. – Л.:Химия, 1984. – 168 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Основні підручники, практикуми та довідники по хімії // <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
2. Електронна бібліотека навчальних матеріалів по хімії // <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html>
3. Сайт по експериментальній хімії // <http://chemexperiment.narod.ru>
4. Світ хімії // <http://chem.km.ru/> ; <http://www.chemistry.narod.ru>
5. Електронний підручник з хімії // <http://www.hemi.nsu.ru/>
6. Хімія і не тільки, добірка сайтів // <http://chemister.pp.ru/Links/links.htm>
7. Література з аналітичної хімії // <http://anchem.ru/literature/>;
http://naukaspb.ru/DEMO_an_chim1/GL1.htm; <http://analyt.chem.msu.ru/>;
<http://www.edu.ru/>