

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра хімії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ФАКУЛЬТЕТ**

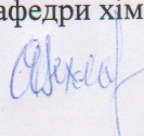
**20 Аграрні науки та продовольство
205 Лісове господарство
Перший (бакалаврський)
Агробіотехнологічний**

Біла Церква 2019

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 205 «Лісове господарство», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Укладачі Н.В. Пономаренко, С.І. Цехмістренко, О.С. Цехмістренко, В.М. Поліщук, С.А. Поліщук. Біла Церква: БНАУ, 2019. 15 с.

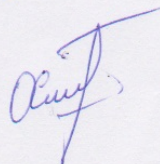
Розробники: Н.В. Пономаренко, канд. с.-г. наук, доцент
С.І. Цехмістренко, доктор с.-г. наук, професор
О.С. Цехмістренко, канд. с.-г. наук, доцент
В.М. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент
С.А. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії
(Протокол № 1 від 27.08 2019 р.)

Завідувач кафедри хімії,
професор  С.І. Цехмістренко

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету
(Протокол № 1 від 29.08 2019 р.)

Голова методичної комісії



В.С. Хахула

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6.1. Лекції	8
6.2. Практичні заняття	9
6.3. Самостійна робота	10
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	11
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	12
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	12
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	12
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	12
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	15
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	16

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2019–2020 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Хімія» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 56 години (лекції – 28, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 94 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5	Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»	Обов'язкова	
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 205 «Лісове господарство»	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		1-й	1-й
Загальна кількість академічних годин – 150		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7		1-й	1-й
		Лекції	
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	28 год	6 год
		Практичні	
		28 год	6 год
		Самостійна робота	
		94	138 год
		Підсумковий контроль: іспит	

Метою вивчення дисципліни «Хімія» є формування у майбутніх фахівців сільськогосподарського виробництва сучасних знань з хімії. Дати теоретичні основи неорганічної, фізикоїдної та органічної хімії, властивості основних класів неорганічних та органічних сполук, їх хімічну будову, ізомерію номенклатуру, способи одержання та використання окремих представників у промисловості, сільському господарстві, тваринництві.

Оволодіння дисципліною дасть можливість майбутньому фахівцю сільського господарства знати структуру та функції основних класів органічних речовин – вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Хімія» є фундаментальною наукою і на її основі можливі засвоєння таких дисциплін, як «Агрохімія» та «Харчова хімія», «Фізіологія рослин», «Хімія ґрунтів», які вивчаються на 1-му та 2-му курсах.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Хімія» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
РН 2	РН 2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.
РН 3	РН 3.1. Проводити літературний пошук, аналізувати отриману інформацію.
РН 4	РН 4.1. Знати основні поняття і закони хімії, типи хімічних реакцій, класи неорганічних та органічних речовин, їх структуру та будову; РН 4.2. Знати властивості і основні характеристики хімічних сполук.
РН 6	РН 6.1. Працювати з хімічною апаратурою, вимірювальними приладами та інструментами; РН 6.2. Вміти проводити розрахунки, пов'язані з різними способами вираження концентрації, рівняннями та функціями; РН 6.3. Вміти досліджувати фізико-хімічні властивості неорганічних та органічних речовин.
РН 15	РН 15. 1. Застосовувати екологічно безпечні підходи під час виконання лісогосподарських робіт.
РН 16	РН 16. Демонструвати повагу до етичних принципів та формувати етичні засади співпраці в колективі.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»

Змістовий модуль 1. Сучасні методи хімічних досліджень в сільському господарстві, біології та агрономії

Тема 1.1. Принципи академічної доброчесності. Якісний аналіз

Тема 1.2. Кількісний аналіз

Тема 1.3. Фізико-хімічні методи аналізу

Тема 1.4. Методика хроматографічного аналізу

Змістовий модуль 2. Основи неорганічної та фізколоїдної хімії

Тема 2.1. Властивості металічних елементів та їх сполук

Тема 2.2. Властивості неметалічних елементів та їх сполук

Тема 2.3. Поверхневий натяг, сорбція та осмос

Тема 2.4. Колоїдні розчини

Тема 2.5. Реакція середовища та буферні розчини

Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії

Тема 3.1. Спирти, карбонові кислоти

Тема 3.2. Жири

Тема 3.3. Вуглеводи

Тема 3.4. Амінокислоти і білки

Тема 3.5. Пестициди

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
Змістовий модуль 1. Сучасні методи хімічних досліджень в сільському господарстві, біології та агрономії												
Тема 1.1	8	2	2		2	2						
Тема 1.2	10	2	2		4	2						
Тема 1.3.	11	2	2		4	3						
Тема 1.4	11	2	2		4	3						
Разом за модуль 1	40	8	8		14	10	50	2	2	–	20	26
Змістовий модуль 2. Основи неорганічної та фізколоїдної хімії												
Тема 2.1	11	2	2		4	3						
Тема 2.2	11	2	2		4	3						
Тема 2.3	11	2	2		4	3						
Тема 2.4	11	2	2		4	3						
Тема 2.5	11	2	2		4	3						
Разом за модуль 2	55	10	10		20	15	50	2	2	–	20	26
Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії												
Тема 3.1	11	2	2		4	3						
Тема 3.2	11	2	2		4	3						
Тема 3.3	11	2	2		4	3						
Тема 3.4	11	2	2		4	3						
Тема 3.5	11	2	2		4	3						
Разом за модуль 3	55	10	10		20	15	50	2	2		20	26
Всього годин	150	28	28	–	54	40	150	6	6	–	60	78

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб–лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Сучасні методи хімічних досліджень в сільському господарстві, біології та агрономії	
1.1. Принципи академічної доброчесності. Основні поняття і закони хімії Екологічні, економічні та соціальні аспекти хімії. Історія розвитку хімії як науки. Місце хімії в системі наук. Методологічні підходи хімії. Принципи академічної доброчесності	2
1.2. Методи хімічного аналізу в біології, сільському господарстві та агрономії Класифікація методів аналізу. Якісний та кількісний аналіз. Хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи досліджень	2
1.2. Хімічні елементи та їх сполуки в ґрунтах Вміст мінеральних і органічних сполук у ґрунтах – Силіцій, Алюміній, Ферум, Кальцій, Магній, Калій, Натрій, Манган, Сульфур, Карбон, Нітроген, Фосфор	2
1.4. Водно-фізичні властивості ґрунту Водоутримуюча здатність ґрунту, максимальна гігроскопічність, вологість в'янення, вологість розриву капілярного зв'язку, водопідіймальна та вбирна здатність ґрунту	2
Разом за змістовий модуль 1	8
Змістовий модуль 2. Основи неорганічної та фізикоїдної хімії	
2.1. Основні властивості різних класів неорганічних сполук Визначення, будова, одержання, фізичні та хімічні властивості оксидів, кислот, основ та солей	2
2.2. Властивості ґрунтових колоїдів Ґрунтові колоїди мінерального і органічного походження. Склад і походження ґрунтових колоїдів, будова та властивості колоїдів, коагуляція і пептизація	2
2.3. Особливості хімічного складу ґрунтових розчинів Сольовий, катіонний та аніонний склад ґрунтових розчинів, мінеральні сполуки Нітрогену, Сульфору, Фосфору, макро- і мікроелементи, органічні сполуки	2
2.4. Реакція середовища. Кислотність та лужність ґрунтів Реакція середовища, рН. Актуальна, потенціальна, обмінна, гідролітична кислотність та лужність ґрунтів. Буферна здатність ґрунтів і її значення	2
Разом за змістовий модуль 2	8

<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>	
3.1. Будова та класифікація органічних сполук Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Класифікація органічних сполук. Основні властивості вуглеводнів, спиртів та карбонових кислот	2
3.2. Хімія жирів Визначення, класифікація, будова, способи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування	2
3.3. Хімія вуглеводів Визначення, класифікація, будова, способи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування	2
3.4. Хімія білків Визначення, класифікація, будова, способи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування	2
3.5. Хімія нуклеїнових кислот Визначення, класифікація, будова, способи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування	2
3.6. Характеристика біологічно активних речовин та їх використання Визначення, класифікація, будова, способи одержання, фізичні та хімічні властивості, застосування	2
Разом за змістовий модуль 3	12
Всього	28

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Сучасні методи хімічних досліджень в сільському господарстві, біології та агрономії</i>		
1	Якісний аналіз ґрунтової витяжки на наявність солей кальцію, магнію, хлоридів, сульфатів, йонів амонію та феруму	2
2	Кількісне визначення сухого залишку ґрунту, карбонатної та гідрокарбонатної лужності, вмісту хлорид-йонів за методом Мора, титрування за метиловим оранжевим та фенолфталеїном, комплексонометричне визначення загальної твердості води	2
3	Фізико-хімічні методи досліджень з використанням фотоелектроколориметрії, спектрофотометрії з побудовою калібрувальних графіків і кількісне визначення йонів купруму, вмісту білка та аскорбінової кислоти в рослинному екстракті	2
4	Методика хроматографічного аналізу – дослідження фракційного складу загальних ліпідів методом тонкошарової хроматографії, кількісне визначення окремих класів ліпідів спектрофотометричним методом за допомогою	2

	калібрувального графіка, хроматографічне виявлення аскорбінової кислоти та каротиноїдів у рослинному екстракті	
Разом за змістовий модуль 1		8
<i>Змістовий модуль 2. Основи неорганічної та фізколоїдної хімії</i>		
5	Властивості металічних елементів та їх сполук – якісне визначення катіонів кальцію, магнію, барію та феруму	2
6	Властивості металічних елементів та їх сполук – якісне визначення нітрат-йонів, сульфат-йонів, гідрофосфат-йонів, дослідження властивостей сульфатної та нітратної кислот	2
7	Визначання поверхнево-активних і поверхнево-інактивних речовин, величини поверхневого натягу сталагмометричним методом, виявлення залежності величини адсорбції від природи адсорбтиву та елюції, визначення ендо- та екзоосмосу	2
8	Властивості колоїдних розчинів – одержання гідрозолу сірки, каніфолі, йодиду срібла, високомолекулярних сполук, явище Тіндала	2
9	Експериментальне визначення рН розчину, титриметричний метод визначення гідролітичної та обмінної кислотності ґрунту, приготування буферних розчинів	2
Разом за змістовий модуль 2		10
<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>		
10	Реакції окиснення спиртів, якісні реакції на спирти та карбонові кислоти, дисоціація кислот, властивості ненасичених карбонових кислот	2
11	Емульгування та окиснення ненасичених жирів, одержання рідкого, твердого та нерозчинного мила	2
12	Властивості вуглеводів – реакція Троммера, Фелінга, «срібного дзеркала», Селіванова, якісна реакція на сахарозу та крохмал	2
13	Реакція амінокислот на лакмус, зсідання білків, біуретова реакція, ксантопротеїнова реакція, реакція Фолья, нінгідрінова реакція	2
14	Якісний аналіз хлорофосу, визначення у воді вільного залишкового дихлору титруванням метиловим оранжевим	2
Разом за змістовий модуль 3		10
Всього		28

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Сучасні методи хімічних досліджень в сільському господарстві, біології та агрономії</i>		
1	Характеристика хімічного обладнання в лабораторії	8
2	Сучасні прилади для кількісного аналізу	8

3	Якісні і кількісні методики визначення вмісту неорганічних і органічних речовин у ґрунтах	7
4	Методи визначення вмісту пестицидів	7
Разом за змістовий модуль 1		30
<i>Змістовий модуль 2. Основи неорганічної та фізколоїдної хімії</i>		
5	Періодичний закон та будова атома	6
6	Типи хімічних зв'язків у неорганічних та органічних сполуках	6
7	Окисно-відновні реакції	6
8	Розчини електролітів та неелектролітів. Визначення масової частки розчиненої речовини в розчині. Молярна концентрація розчину	6
9	Кінетика та енергетика хімічних реакцій	6
Разом за змістовий модуль 2		30
<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>		
10	Предмет та історія розвитку органічної хімії	6
11	Насичені та ненасичені вуглеводні	6
12	Ароматичні вуглеводні та галогенопохідні	6
13	Спирти, феноли. Альдегіди і кетони	4
14	Прості і складні ефіри	4
15	Органічні та мінеральні добрива	4
16	Хлорорганічні пестициди та їх використання	4
Разом за змістовий модуль 3		34
Всього годин		94

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Роль макроелементів для рослин
2. Роль мікроелементів для рослин
3. Класифікація та характеристика засобів захисту рослин
4. Хімічні стимулятори росту рослин
5. Біологічно активні речовини рослин

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Хімія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконанні розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75% завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60% завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо повно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60% завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичн і заняття	Самостій- на робота	Модуль- ний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загаль- ний бал
Максимально можлива кількість балів	20	20	10	10	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація.

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ-2000
2. Шафасушильна;
3. Ваги електронні AD-200 AXIS;
4. Тонометр електронний;
5. Рефрактометр РПЛ-3;
6. Іономер з набором електродів;
7. Термостат водяний;
8. Мікроскоп Біолам;
9. Ареометри АМТ ГОСТ 18481-81;
10. Плитка електрична;
11. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності та ін.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Кононський О.І. Органічна хімія. К.: Дакор, 2003. 568 с.
2. Кононський О.І. Практикум з органічної хімії. К.: Вища школа, 2002. 247 с.
3. Лимаренко К. Хімія: підручник для Вузів. Київ: Фоліо, 2014. 960 с.
4. Панасенко О.І. Загальна хімія: підручник. Запоріжжя: Вид. ЗДМУ, 2015. 422 с.
5. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник. Львів: Вид. Львівської політехніки, 2016. 324 с.
6. Smith, Janice G. General, organic, and biological chemistry. 2010. 918 p.
7. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук: підручник для вищих навчальних закладів. Івано-Франківськ, 2012. 608 с.

Додаткова література

1. Мітрясова О.П. Вступ до органічної хімії : навчальний посібник. К.: Вид. «Професіонал», 2007. 400 с.
2. Ковальчук І.С., Гончарук С.В., Гирина Н.П. Неорганічна хімія: навчально-методичний посібник. К: Вид. «Медицина», 2017. 80 с.
3. Бойчук І.Д., Зубрицька Л.О. Органічна хімія: навчальний посібник. Вид. «Медицина», 2013. 240 с.
4. Черних В.П., Шемчук Л.А., Колеснікова Т.О. Органічна хімія. Тести з поясненнями: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Х.: НФаУ, 2017. 460 с.
5. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія: підручник. К.: Знання, 2010. 431 с.

Адреси сайтів в INTERNET

<http://virlib.eunnet.net/?doc=mm.html>

<http://www.chemfinder.com>

<http://www.chemjournals.net>

<http://himiya.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.nbuu.gov.ua/>