

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ТеСЕТ

_____ О.Г. Гусак
(підпис)

29.08.2016 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

Форма навчання денна

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки (спеціальність) 18 Виробництво та технології (183 Технології захисту навколишнього середовища)

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Нормативна частина

Семестр викладання	Загальний обсяг, год/кред	Аудиторні заняття, годин				Самостійна робота студента, годин				Форма контролю
		Всього	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	Всього	в тому числі			
							ІРС під керівн. викладача	Інд. завдання	Самостійне оволодіння матеріалами	
1	150/5	64	32	0	32	86	0	ОДЗ/14	72	пмк

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 від 29.08.2016 р.

Розробник _____ Большаніна Світлана Борисівна
(підпис)

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Суми - 2016

МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Загальна і органічна хімія» є:

- набуття студентами хімічних знань про речовину як один із видів матерії, що рухається, про закономірності та механізми перетворення одних сполук у інші; про токсичні властивості технічних матеріалів та можливі екологічні наслідки тих чи інших хімічних процесів у природі та техніці;
- формування у студентів наукового світогляду, розвитку сучасних форм теоретичного мислення і здатності аналізувати хімічні явища та їх вплив на оточуюче середовище;
- творчий зріст майбутніх спеціалістів.

Завданням викладання дисципліни є досягнення мети, внаслідок чого студент повинен:

ЗНАТИ:

1) на ознайомчо-орієнтованому рівні:

- сучасний стан і перспективи розвитку хімії;
- роль хімії у розв'язанні екологічних проблем;
- раціональне використання енергетичних і природних ресурсів України;
- практичні засоби зберігання навколишнього середовища та шляхи боротьби з його забрудненням;

2) на понятійно-аналітичному рівні:

- основні хімічні теорії і закони, їх зв'язок з універсальними законами природи і застосування в майбутній професійній діяльності спеціаліста;
- особливості хімічних процесів, які реально чи потенційно небезпечні для нормальної життєдіяльності людства;
- закономірності перебігу хімічних реакцій;
- основи хімічної термодинаміки і термохімії;
- теоретичні уявлення про істинні розчини, особливості розчинів електролітів;
- основи хімічної кінетики та каталізу, теорію хімічної рівноваги;
- основні теоретичні уявлення про будову органічних сполук, їх класифікацію, номенклатуру, особливості протікання та механізми органічних реакцій;
- загальні уявлення про властивості окремих класів органічних сполук;
- методику и алгоритм розрахунку типових хімічних задач.

ВМІТИ:

- користуватися заходами логічного мислення; орієнтуватися у спеціальних питаннях загальної та органічної хімії
- розв'язувати хімічні завдання, виконувати хімічні дослідження; безпечно поводитися з хімічними речовинами, робити вірні висновки й узагальнення;
- виконувати розрахунки, пов'язані з теорією розчинів, термодинамікою, термохімією та хімічною кінетикою;
- називати органічні сполуки на підставі замісничкової номенклатури IUPAC; за назвою органічної сполуки визначати її будову, належність до певного класу і прогнозувати найважливіші хімічні властивості;
- розбирати особливості механізмів органічних реакцій;
- застосовувати теоретичні закономірності загальної та органічної хімії для рішення спеціальних задач, розв'язувати хімічні проблемні ситуації у практичній діяльності.

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Забезпечуючими дисциплінами є: Біологія, Вища математика, Загальна екологія (та неоекологія)

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	Самостійна робота студента	Інд. завдання
Семестр 1						
1-й модуль						
1 Основні поняття і закони хімії.	6	-	-	2	4	-
2 Хімічні реакції. Окисно-відновні процеси.	6	-	-	2	4	-
3 Енергетика хімічних реакцій.	14	6	-	2	6	-
4 Хімічна кінетика і хімічна рівновага.	14	6	-	2	6	-
5 Дисперсні системи. Властивості розчинів.	12	4	-	2	6	-
6 Електролітична дисоціація. Розчини електролітів.	16	-	-	4	12	4
Підсумковий модульний контроль	0	-	-	-	0	-
Всього із залікового кредиту	68	16	0	14	38	4
2-й модуль						
6 Електролітична дисоціація. Розчини електролітів.	4	4	-	-	-	-
7 Теоретичні основи органічної хімії.	16	4	-	4	8	2
8 Класифікація і номенклатура органічних сполук.	18	4	-	4	10	2
9 Загальна характеристика органічних реакцій.	24	4	-	6	14	2
10 Механізми органічних реакцій.	20	-	-	4	16	4
Підсумковий модульний контроль	0	-	-	-	0	-
Всього із залікового кредиту	82	16	0	18	48	10
Всього за семестр	150	32	0	32	86	14
Всього з навчальної дисципліни	150	32	0	32	86	14

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
3	ЕНЕРГЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
3.1	Енергетика хімічних реакцій.	6	[1, с.108-128]; [2, с.119-129]; [3, с.166-191]; [7, с.35-63]
4	ХІМІЧНА КІНЕТИКА І ХІМІЧНА РІВНОВАГА.		
4.1	Хімічна кінетика і хімічна рівновага.	6	[1, с.129-149]; [2, с.139-166]; [3, с.161-172, 176-186]; [8, с.3-40]
5	ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ.		
5.1	Дисперсні системи. Властивості розчинів.	4	[1, с.157-174]; [2, с.224-235]; [3, с.228-239]; [9, с. 3-25]
Всього за модульний цикл		16	
2-й модуль			
6	ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.		
6.1	Електролітична дисоціація. Розчини електролітів.	4	
7	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ.		
7.1	Теоретичні основи органічної хімії.	4	[1, с.259-266]; [4, с.5-37]; [11, с.3-52]; [12, с.5-9, 23-35, 31-35]; [13, с.4-8, 17-20, 32-35]
8	КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.		
8.1	Класифікація і номенклатура органічних сполук.	4	[1, с.226]; [4, с.48-50]; [12, с. 4, 21, 31]; [13, с.3, 17, 35]
9	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
9.1	Загальна характеристика органічних реакцій.	4	
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		32	
Всього з навчальної дисципліни		32	

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
Всього за модульний цикл			
Всього за семестр			
Всього з навчальної дисципліни			

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ.		[1, с.8-24]; [2, с.15-
1.1	Терези і зважування	2	[6, с.3-45]
2	ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ. ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ.		
2.1	Окисно-відновні реакції	2	[7, с.5-22]
3	ЕНЕРГЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
3.1	Хімічна термодинаміка і термохімія	2	[7, с.35-63]
4	ХІМІЧНА КІНЕТИКА І ХІМІЧНА РІВНОВАГА.		
4.1	Швидкість хімічних реакцій	2	[8, с.3-40]
5	ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ.		
5.1	Хімічна рівновага	2	[9, с.3-25]
6	ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.		
6.1	Визначення концентрації розчину методом титрування	4	[10, с.3-55]
Всього за модульний цикл		14	
2-й модуль			
7	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ.		
7.1	Гідроліз солей	4	[10, с.3-55]
8	КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.		
8.1	Очищення органічних сполук від домішків. Фізичні властивості окремих класів органічних сполук	4	[11, с.3-52]
9	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
9.1	Аліфатичні вуглеводні	6	[12, с.9-18, 25-29, 35-51]
10	МЕХАНІЗМИ ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
10.1	Ароматичні вуглеводні	4	[13, с.39-57]
Всього за модульний цикл		18	
Всього за семестр		32	
Всього з навчальної дисципліни		32	

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
--------	------	------------	-------------------------

Семестр 1			
1-й модуль			
6	ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.		
6.1	Сильні та слабкі електроліти.	4	
Всього за модульний цикл		4	
2-й модуль			
7	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ.		
7.1	Поняття про енантіомери і діастереомери.	2	
8	КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.		
8.1	Класифікація і номенклатура основних класів органічних сполук: галогенопохідні, спирти і феноли, карбонільні сполуки, кабонові кислоти та їх функціональні похідні, гетерофункціональні сполуки, нітрогенвмісні сполуки, гетероциклічні сполуки.	2	
9	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
9.1	Особливості органічних реакцій.	2	
10	МЕХАНІЗМИ ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
10.1	Поняття про механізми реакцій сполучення, заміщення, елімінування.	4	
Всього за модульний цикл		10	
Всього за семестр		14	
Всього з навчальної дисципліни		14	

САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
Всього за модульний цикл			
Всього за семестр			
Всього з навчальної дисципліни			

САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ.		[1, с.8-24]; [2, с.15-
1.1	Явище алотропії. Фізичні одиниці в хімії: відносна атомна і відносна молекулярна маси, моль, молярна маса і молярний об'єм, відносна густина одного газу за іншим.	4	[1, с.8-24]; [2, с.15-20]; [3, с.11-13]; [6, с.3-45]
2	ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ. ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ.		
2.1	Поняття про хімічні реакції. Відновлювальна та окиснювальна здатність речовин. Типові відновники. Типові окисники. Окисно-відновна двоїстість. Метод електронного балансу.	4	[1, с.182-198]; [2, с.245-254]; [3, с.243-260]; [7, с.5-22]
3	ЕНЕРГЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
3.1	Термохімія як наука, термохімічні рівняння. Екзотермічні та ендотермічні хімічні реакції. І закон термохімії Лавуазьє-Лапласа, II закон термохімії Гесса, наслідки з нього, розв'язування різних типів термодинамічних задач.	6	[1, с.108-128]; [2, с.139-166]; [3, с.166-191]; [7, с.35-63]
4	ХІМІЧНА КІНЕТИКА І ХІМІЧНА РІВНОВАГА.		

4.1	Загальні поняття про каталіз і каталізатори. Оборотні і необоротні хімічні реакції. Хімічна рівновага, константа хімічної рівноваги.	6	[1, с.123-149]; [2, с.139-166]; [3, с.161-172,176-186]; [8, с.3-40]
5	ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ.		
5.1	Поняття про розчинність і коефіцієнт розчинності. Класифікація речовин за їх розчинністю. Насичені, ненасичені та пересичені розчини. Розчинність газів, рідин і твердих речовин.	6	[1, с.157-174]; [2, с.235-244]; [3, с.228-239]; [9, с.3-25]
6	ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.		
6.1	Основні положення теорії слабких електролітів. Ступінь і константа електролітичної дисоціації. Властивості кислот, основ і солей з позицій теорії електролітичної дисоціації. Іонні реакції в розчинах електролітів.	8	[1, с.175-182]; [2, с.235-244]; [3, с.228-239]; [10, с.3-55]
Всього за модульний цикл		34	
2-й модуль			
7	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ.		
7.1	Структурна ізомерія (карбонového ланцюгу, положення кратного зв'язку чи замісника, міжкласова). Просторова ізомерія: геометрична, оптична (конформаційна, конфігураційна). Поняття про енантіомери і діастереомери.	6	[4, с.5-37]; [11, с.3-52]; [12, с.5-9, 23-35, 31-35]; [13, с.4-8, 17-20, 32-35]
8	КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.		
8.1	Класифікація і номенклатура основних класів органічних сполук: галогенопохідні, спирти і феноли, карбонільні сполуки, карбонові кислоти та їх функціональні похідні, гетерофункціональні сполуки, нітрогенвмісні сполуки, гетероциклічні сполуки.	8	[4, с.48-50]; [12, с.4, 21, 31]; [13, с.3, 17, 35]
9	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
9.1	Особливості органічних реакцій.	12	[4, с.38-48]; [12, с.9-18, 25-29, 35-51]; [13, с.8-24, 21-30, 39-57]
10	МЕХАНІЗМИ ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ.		
10.1	Поняття про механізми реакцій сполучення, заміщення, елімінування.	12	[4, с.38-48]; [12, с.9-18, 25-29, 35-51]; [13, с.8-24, 21-30, 39-57]
Всього за модульний цикл		38	
Всього за семестр		72	
Всього з навчальної дисципліни		72	

ЛІТЕРАТУРА

№ п/п	Навчально-методичний матеріал	Вид	Кількість примірників
ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА			
1	Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії Каравела К. 2006	Книга	147
2	Кириченко В.І. Загальна хімія (+Авторизований доступ) Вища школа К. 2005	Книга	47
ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА			
3	Глинка Н.Л. Общая химия (+Авторизований доступ) Химия Л. 1988	Книга	30
4	Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия Высшая школа М. 1981	Книга	35
5	Ліцман Ю.В., Марченко Л.І., Лебедєв С.Ю. Самостійна робота студентів при вивченні хімії СумДУ Суми 2011	Книга	49
6	Марченко Л.І. 222 Методичні вказівки до виконання індивідуальної та самостійної робіт на тему "Атомно-молекулярне вчення" з курсу "Хімія" СумДУ Суми 2001	Методич вказівки	186
7	Марченко Л.І. Хімія. Тема "Закономірності протікання хімічних реакцій" СумДУ Суми 2001	Конспект лекцій	176
8	Марченко Л.І. Хімія.Тема "Закономірності протікання хімічних реакцій" СумДУ Суми 2001	Конспект лекцій	163
9	Марченко Л.І. Хімія. Тема "Властивості розчинів" СумДУ Суми 2004	Конспект лекцій	192
10	Марченко Л.І. Хімія. Тема "Властивості розчинів" СумДУ Суми 2004	Конспект лекцій	193
11	Марченко Л.І. Органічна хімія. Тема "Теоретичні основи органічної хімії" СумДУ Суми 2005	Конспект лекцій	92
12	Марченко Л.І. Органічна хімія СумДУ Суми 2006	Конспект лекцій	45
13	Марченко Л.І. Органічна хімія СумДУ Суми 2006	Конспект лекцій	45
14	Марченко Л.І., Манжос О.П., Манжос Л.С. 2121 Тестові завдання з хімії СумДУ Суми 2008	Збірник завдань	189

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

З навчальної дисципліни «Загальна і органічна хімія» заплановане проведення лекцій та лабораторних робіт.
 Лекції: викладення теоретичного матеріалу, лекції-бесіди, лекції з мультимедійним супроводженням, лекції з елементами лабораторних робіт.
 Лабораторні заняття: виконання хімічних експериментів щодо дослідження властивостей речовин та способів їх добування.

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Робочий регламент

модульно-рейтингового контролю і оцінювання з навчальної дисципліни «ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ» напрям підготовки 183 Технології захисту навколишнього середовища

1. Організація навчального процесу:

- семестрів викладання (кількість) – 1;
- модульних циклів (кількість)– 2;

2. Структура навчальної дисципліни:

- загальний обсяг – 150 год/5 кр;
- лекційних занять - 32 год/16 лекцій;

- практичних занять – не передбачено;
- лабораторних занять – 32 год/16 занять;
- види інд. завдань – 1 домашня КР;
- форма підсумкового контролю – ПМК.

3. Шкала оцінювання з навчальної дисципліни: R = 100 балів

4. Розподіл рейтингових балів з навчальної дисципліни за видами навчальної роботи:

а) робота на аудиторних заняттях

- лекції: (кількість лекції)*(бал/лк) = 16* 0,25 = 4 бали;

б) захист лабораторних робіт (призначаються рейтингові бали за кожен лабораторну роботу рівномірно):
(кількість лаб.зан) * (бал/лб) = 16 * 2 = 32 бали;

в) засвоєння теоретичного матеріалу та комплексна перевірка практичних навичок (модульні контролю):

1 модульний цикл – поточні контрольні заходи: тести 18 бали;

письмовий модульний контроль – 15 балів;

2 модульний цикл – поточні контрольні заходи: тести 3 бали;

письмовий модульний контроль – 15 балів;

г) виконання індивідуальних завдань – виконується 1 контрольна робота на протязі 1-2 модульних циклів та захищається у 2 модулі:

ОДЗ - 1 контрольна робота – 13 балів

5. Підсумок рейтингових балів за модульними циклами:

1 модульний цикл (8 лк., 8 лаб. занять, 6 тестів, 1 модульний контроль) – 51 бал.

2 модульний цикл (8 лк., 8 лаб. занять, 1 тест, 1 модульний контроль, 1 ОДЗ) – 49 балів.

6. Умови ліквідації заборгованостей з поточної роботи.

Відсутність студента на лекційному чи лабораторному занятті, підсумковому модульному контролю оцінюється як «0» балів. За наявності поважної причини відсутності студента, визнаної деканатом, викладач призначає форму і час проходження додаткового контролю або відпрацювання навчального матеріалу.

Ліквідація заборгованостей з поточних контрольних заходів може здійснюватись протягом усього періоду вивчення дисципліни в модулі, у тому числі на консультаційних заняттях за розкладом.

Перескладання підсумкового модульного контролю студентами, які отримали рейтинговий бал за модульний цикл, що відповідає незадовільній оцінці проводиться не пізніше двох тижнів після атестаційного.

Перескладання заходів поточного модульного контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється.

При позитивній оцінці за модульний цикл і виконанні всіх запланованих видів навчальної роботи підвищення рейтингового балу шляхом перескладання будь-якої складової навчальної роботи не здійснюється.

7. Підсумкове семестрове оцінювання навчальної роботи студента та умови допуску (не допуску) студента до підсумкового контролю:

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених рейтингових балів визначається із таких співвідношень:

Шкала оцінювання ECTS
Визначення Національна п'ятибальна шкала оцінювання
Рейтингова бальна шкала оцінювання

А відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок 5 (відмінно) 90-100

В вище середнього рівня з кількома помилками 4 (добре) 82 - 89

С в загальному правильна робота з певною кількістю помилок 3 74 - 81

Д непогано, але зі значною кількістю недоліків 2 (задовільно) 64 - 73

Е виконання задовольняє мінімальні критерії 1 60 - 63

FX можливе повторне складання 2 (незадовільно)

35 - 59

F необхідний повторний курс з навчальної дисципліни 0 - 34

Перескладання контрольних заходів з модуля дозволяється протягом атестаційного тижня у випадку відсутності на контрольному заході або при отриманні незадовільної оцінки.

Заохочувальні рейтингові бали нараховуються за публікацію та виступ, що пов'язаний з хімією на студентській конференції, за зайняті призові та заохочувальні місця на студентських олімпіадах з хімії (I та II етапи Всеукраїнської олімпіади з хімії). Також заохочувальні рейтингові бали нараховуються за активну роботу на практичних заняттях.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Для забезпечення лекцій використовується мультимедійне обладнання, основна та додаткова література. Для забезпечення лабораторних робіт використовується лабораторне обладнання, хімічні реагенти, лабораторний журнал та додаткова література.