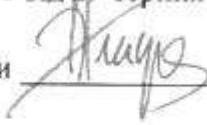


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет хімічний**  
**Кафедра неорганічної хімії**

**Затверджено**

на засіданні кафедри неорганічної хімії  
факультету хімічного  
Львівського національного університету імені Івана  
Франка  
(протокол № 1 /8 від 29 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  Р.С. Галишевський

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«Хімія»**

**що викладається в межах ОПП Грунтознавство та експертна оцінка земель**

**першого (бакалаврського) рівня**

**вищої освіти для здобувачів зі спеціальності**

**103 Науки про Землю**

Львів 2023 р.

<b>Назва курсу</b>	Хімія
<b>Адреса викладання курсу</b>	Хімічний факультет ЛНУ імені Івана Франка, вул. Кирила і Мефодія, 6
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Хімічний факультет Кафедра неорганічної хімії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
<b>Викладач курсу</b>	Котур Богдан Ярославович, професор
<b>Контактна інформація викладача</b>	bohdan.kotur@lnu.edu.ua
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	За домовленістю зі студентами за їхньої потреби, а також у кінці семестру перед іспитом.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/earth-science-geography/sylabusy-za-opp-2023-r-gruntoznavstvo-i-ekspertna-otsinka-zemel-bakalavry">https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/earth-science-geography/sylabusy-za-opp-2023-r-gruntoznavstvo-i-ekspertna-otsinka-zemel-bakalavry</a>
<b>Інформація про курс</b>	Навчальний курс “Хімія” є нормативною дисципліною з циклу практичної та професійної підготовки для галузі знань 10 “Природничі науки”, спеціальності 103 “Науки про Землю”, освітньої програми “Ґрунтознавство та експертна оцінка земель”, що викладається у 1-му семестрі в обсязі 4 кредитів.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Предмет навчальної дисципліни “Хімія” у 1-му семестрі включає вивчення основних понять і законів загальної хімії, у тому числі атомно-молекулярного вчення, законів газового стану, законів стехіометрії, найважливіших класів неорганічних сполук, будови атома, періодичного закону Д. І. Менделєєва, хімічного зв'язку, закономірностей перебігу хімічних реакцій, розчинів, окисно-відновних процесів.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Завданням нормативного курсу “Хімія” у системі підготовки бакалаврів за спеціальністю 103 “Науки про Землю” є засвоєння понять, законів і теорій хімії; встановлення механізмів взаємодії хімічних речовин, здобування найбільш суттєвих навиків, а саме якісного і кількісного прогнозування проходження хімічних реакцій, формування загально-навчальних і спеціальних умінь, екологічної культури та цивілізованого ставлення до довкілля; використання хімічних речовин, мінералів і матеріалів у сучасній техніці. Знання хімії – однієї з фундаментальних природничих наук необхідне для діяльності спеціаліста широкого профілю.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Базова:</b> 1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 2007. – 480с. 2. Жак О.В., Каличак Я.М. Хімія: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010.- 368 с. 3. Котур Б.Я. Хімія. Практикум, навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 237с. 4. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. Органайзер самостійної роботи студентів: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 136 с.

	<p>5. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 300 с.</p> <p>6. Стародуб П.К., Шпирка З.М., Муць Н.М., Ничипорук Г.П. Перевір себе (Загальна хімія в задачах). Львів: ТОВ “Поліграфія”, 2009. – 216 с.</p> <p>7. Коник М.Б., Муць Н.М. Робоча програма та методичні рекомендації до вивчення навчальних дисциплін “ХІМІЯ” та “НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ” для студентів I курсу геологічного факультету спеціальності 103 “Науки про землю” спеціалізації геологія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 68 с.</p> <p><b>Допоміжна:</b></p> <p>8. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. Львів.:Світ, 2000. – 424с.</p> <p>9. Скопенко В.В., Григорьєва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. К.: Вища школа, 1997.</p> <p>10. Котур Б.Я., Заремба О.І. Хімічний зв’язок: теорія та експеримент : навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 232 с.</p> <p><b>Інформаційні ресурси</b> Крім підручників і навчальних посібників можна скористатись електронною бібліотекою наукової бібліотеки Львівського національного університету імені Івана Франка: <a href="http://library.lnu.edu.ua">http://library.lnu.edu.ua</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг 120 годин, з них 48 год аудиторних занять (32 год лекційних занять, 16 год лабораторних занять) та 72 год самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення курсу студент буде</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сучасний стан і шляхи розвитку хімії;</li> <li>– роль хімії у науково-технічному прогресі, у раціональному використанні природних багатств, створенні нових матеріалів;</li> <li>– роль хімії у розв’язанні енергетичної проблеми, завдань хімізації промислового і сільськогосподарського виробництва, охорони оточуючого середовища;</li> <li>– світоглядне значення хімічних теорій і законів; фізичні і хімічні властивості, практичне значення хімічних речовин;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– користуватися прийомами логічного мислення (аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, узагальнення тощо);</li> <li>– спостерігати і пояснювати хімічні явища, що відбуваються у природі, лабораторії, на виробництві й у повсякденному житті;</li> <li>– самостійно поповнювати, систематизувати і застосовувати знання з хімії; користуватися навчальною і довідковою літературою;</li> <li>– розв’язувати хімічні задачі і вправи;</li> <li>– поводитися з найважливішими хімічними сполуками і обладнанням,</li> <li>– виконувати хімічні досліди і дотримуватись правил техніки безпеки у хімічній лабораторії.</li> </ul> <p>У результаті вивчення курсу студент набуде</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p>

	<p>К 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями</p> <p><b>Фахові компетентності</b></p> <p>К14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.</p> <p>К16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.</p> <p>ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.</p> <p>ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.</p> <p>ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.</p>
<b>Ключові слова</b>	Елемент, молекула, будова атома, речовина, розчин, рівновага, хімічна реакція, швидкість реакції, хімічний зв'язок, комплексні сполуки, квантово-хімічна теорія атома
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Теми наведені у <b>**схемі курсу</b>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	іспит у кінці 1-го семестру за результатами поточного контролю (виконання і здачі домашніх завдань, лабораторних робіт, 2-х контрольних робіт) упродовж семестру
<b>Пререквізити</b>	для вивчення курсу студенти повинні мати базові знання зі шкільного курсу хімії
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	лекції, різноманітні вправи і задачі, лабораторні досліди, аналіз властивостей елементів і речовин залежно від різних чинників, хімічний експеримент тощо
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедійне обладнання, моделі кристалічних структур речовин
<b>Критерії оцінювання</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою (ECTS). Бали нараховуються в такому співвідношенні:</p> <p>- <u>лабораторні роботи</u> - максимальна оцінка -35 балів (7 робіт по 5 балів): 1 бал за виконання експерименту, ще 1 бал за результати аналізу, 3 бали за захист. На захисті студент відповідає на 3 питання по 1 балу за правильну відповідь або розв'язує задачу.</p> <p>- <u>модульний контроль</u> - максимальна оцінка 15 балів (кількість модулів - 2, модуль 1 -5 балів, модуль 2- 10 балів). Модуль 1 складається з 5 практичних задач по 1 балу, Модуль 2 містить 5 описових питань по 2 бала.</p> <p>Оцінка розширеного питання: 2 бала - повна відповідь на питання 1 бал - часткова відповідь на питання 0 балів- - відсутня відповідь.</p> <p>Іспит - 50 балів (містить 5 розширених питань по 10 балів). Критерії оцінювання розширених питань: 10 балів – студент розкрив тему повністю, логічний виклад, робить висновки, володіє матеріалом на 100%; 9 балів – студент розкрив тему повністю, є незначні проблеми з усвідомленням системних зв'язків; 8 балів – студент розкрив тему повністю, відтворює вивчене не завжди логічно, припускається помилок; 7 балів – студент розкрив тему, проте помітно, що для підготовки не використано рекомендованої літератури;</p>

	<p>6 балів – студент розкрив тему частково, у викладі є деякі недоречності;  5 балів – студент розкрив тему частково, допускає грубі помилки;  4 бали – студент погано володіє матеріалом, завчив лише кілька термінів, основних тез;  3 бали – студент не володіє навчальним матеріалом, лише частково дав відповідь на задані додаткові питання;  2 бали – студент не володіє навчальним матеріалом, озвучує лише деякі терміни;  1 бали – студент не володіє навчальним матеріалом, відповідь не стосується питання;  0 балів – студент не відповів на запитання.</p> <p>Жодні форми порушення <b>академічної доброчесності</b> не толеруються: списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Студенти повинні виконати і здати усі лабораторні роботи, передбачені програмою курсу. <b>Студенти заохочуються</b> до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p><b>Питання на іспит</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що є предметом хімії ?</li> <li>2. Що вивчає хімія як статистична, структурна та фундаментальна наука?</li> <li>3. В чому полягає різноманітність сполук в природі та їх властивості?</li> <li>4. Як пов'язані між собою речовина і поле?</li> <li>5. Яка відмінність між масою атома та атомною масою?</li> <li>6. Що означає кількість речовини? Як пов'язана кількість речовини з молекулярною масою?</li> <li>7. Скільки атомів, молекул міститься в 1 моль речовини?</li> <li>8. Як змінились уявлення вчених про атом у XIX столітті? Що стало поштовхом до прийняття атомно-молекулярного вчення?</li> <li>9. Хто і яким експериментом підтвердив наявність електронів в атомі?</li> <li>10. З чого складається перша модель атома. Хто її автор?</li> <li>11. Планетарна модель атома. Недоліки цієї моделі.</li> <li>12. Які спектри характерні для атомів і молекул? Яка модель атома пояснила фізичну природу атомних спектрів?</li> <li>13. Що таке незбуджений і збуджений стан атома?</li> <li>14. Які процеси проходять в атомі при переході електрона з орбіти нижчої енергії на орбіту вищої енергії?</li> <li>15. Що таке атомна орбіталь?</li> <li>16. На яких двох положеннях ґрунтується квантово-механічна модель атома?</li> <li>17. Який стан електрона вважається найбільш стійким?</li> <li>18. Які атоми називаються ізотопами, ізобарами?</li> <li>19. Як розрахувати нейтрони в ізотопі атома?</li> <li>20. Які частинки є в складі атома і ядра? Що таке протон, нейтрон та електрон?</li> <li>21. Сформулюйте періодичний закон у трактуванні Д.І. Менделєєва. Яке сучасне формулювання цього закону?</li> <li>22. Які форми періодичної таблиці ви знаєте? Які форми періодичної системи Д.І. Менделєєва прийняті і рекомендовані ІЮПАК?</li> <li>23. Які елементи передбачив у таблиці Д.І. Менделєєв?</li> <li>24. Назвіть структурні фрагменти періодичної системи Д.І. Менделєєва.</li> <li>25. Що таке група? Як змінюються металічні властивості елементів у групі?</li> <li>26. Що таке період? Як змінюються властивості елементів у малих та великих періодах?</li> <li>27. За якою формулою розраховується число елементів в кожному періоді?</li> </ol>

28. Згідно з якими правилами відбувається заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів?
29. Які електрони називаються валентними?
30. Які квантові числа визначають запас енергії електрона, форму орбіталі, орієнтацію у просторі електронної орбіталі?
31. Поясніть за квантовими числами, чому 3d-підрівень розміщений після 4s-підрівня, а 4f-підрівень після 6s-підрівнем?
32. Що таке енергія іонізації? Як змінюється енергія іонізації в межах групи?
33. Які енергетичні характеристики використовують для оцінки неметалічних властивостей атомів? Який елемент виявляє найсильніше неметалічні властивості?
34. Який порядковий номер найактивнішого металу? Які значення енергії іонізації та електронегативності характерні для цього металу?
35. В яких одиницях вимірюють енергію іонізації та спорідненість до електрона?
36. Як визначають вміст елементів у мінералах.? Який закон використовують при визначенні стійкості мінералів під час перетворення?
37. Валовий хімічний склад літосфери.
38. Що таке радіоактивність?
39. Які елементи називають радіоактивними? Їх розміщення в періодичній таблиці Д.І. Менделєєва.
40. За дослідження яких радіоактивних елементів Марія Складовська-Кюрі одержала дві Нобелівські премії?
41. Які елементи виявляють вищу радіоактивність за періодом напіврозпаду?
42. Що таке  $\alpha$ ,  $\beta$ -,  $\gamma$ -промені? Їх вплив на людський організм.
43. Яка відмінність хімічних реакцій від ядерних реакцій?
44. В чому полягають реакції  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -розпаду?
45. Що таке штучна радіоактивність? Що є одиницею активності? Що означає 1кюрі (Ки) та 1беккерель (Бк)?
46. Які штучні радіоактивні елементи вперше одержали Ірен Кюрі та Фредеріка Жоліо-Кюрі.
47. Як класифікують ядерні реакції синтезу?
48. За участю яких частинок проводять штучні ядерні реакції?
49. Яка ядерна реакція проходить на Сонці?
50. Якими пристроями користуються для проведення штучних ядерних реакцій?
51. В чому полягає радіовуглецевий метод?
52. Що таке термохімія? Як класифікують реакції за тепловим ефектом?
53. Що таке «теплород»?
54. Сформулюйте перший закон термодинаміки?
55. Як змінюється внутрішня енергія системи при виділенні чи поглинанні теплоти.
56. Що характеризують теплота і робота в системі? Чи можна використовувати їх для оцінки її властивостей?
57. Що таке ентальпія? Які параметр використовують в термодинаміці для оцінки стандартного стану системи?
58. Закон Гесса, його практичне значення.
59. В яких апаратах вимірюють теплові ефекти реакцій?
60. Що таке ентропія.
61. Як за величиною Енергії Гібса оцінити можливість самочинного перебігу хімічних реакцій?
62. Які чинники впливають на швидкість хімічної реакції?
63. Як визначити молекулярність хімічних реакцій?

	<p>64. Що таке порядок реакції?</p> <p>65. Як змінюється швидкість реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса.</p> <p>66. Що таке енергія активації? Як її визначають?</p> <p>67. Коли встановлюється хімічна рівновага. Як визначається константа рівноваги реакції, що вона означає?</p> <p>68. Як впливає зміна температура, тиск, концентрації речовин на стан рівноваги оборотної реакції? Принцип Ле Шательє.</p> <p>69. Назвіть основні властивості істинних розчинів.</p> <p>70. Від чого залежать колігативні властивості розчинів?</p> <p>71. Що таке розчинність? Як впливає температура, концентрація речовин на розчинність твердих і рідких сполук?</p> <p>72. Колоїдні розчини, їх основні властивості. Коли спостерігається коагуляція?</p> <p>73. У чому суть електролітичної дисоціації?</p> <p>74. Що таке добуток розчинення? Які умови випадання розчину?</p> <p>75. Що таке активність, іонна сила розчину?</p> <p>76. Які речовини піддаються гідролізу?</p> <p>77. Як уповільнити гідроліз важких металів у воді?</p> <p>78. Які розчини називаються буферними? Що таке буферна ємність?</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

## Схема курсу

Тиждень	Тема, план	Форма діяльності	Література	Год.
1-й	<b>Тема 1. Предмет хімії та її місце серед наук про природу. Атомно-молекулярне вчення та його основні поняття.</b> Фізичні та хімічні явища. Методи хімії та їхні основні завдання. Хімія та науки про Землю. Роль хімії в науково-технічному прогресі. Хімія у вирішенні проблеми охорони навколишнього середовища. Атомно-молекулярне вчення та його основні поняття: атом, молекула, хімічний елемент. Атомна маса, молекулярна маса, моль. <i>Алотропія карбону, фосфору та сульфуру.</i>	Лекція	1-10	2
	Правила техніки безпеки в хімічній лабораторії. Лабораторне обладнання та призначення хімічного посуду	Лабораторне заняття 1		2
	<b>Тема 2. Закони газового стану. Закони стехіометрії.</b> Характеристика агрегатних станів речовин. Закони газового стану: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро, парціальних тисків. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Універсальна газова стала. Стехіометричні закони: стало-сті складу, еквівалентів, кратних відношень. Сучасне трактування стехіометричних законів. Хімічні сполуки змінного та постійного складу. Метод визначення молекулярних і атомних мас. <i>Знаходження об'єму та маси газу за законом газового стану. Умови проходження реакцій за нормальних умов. Визначення молекулярних мас хімічних сполук.</i>	Лекція		2
3-й	<b>Тема 3. Найважливіші класи неорганічних сполук.</b> Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Прості речовини. Метали і неметали в періодичній системі. Форми знаходження металів і неметалів у природі. Принципи добування. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), гідроксиди (основи, кислоти, амфоліти), солі (середні, кислі, основні, подвійні, змішані, комплексні). Взаємозв'язок між основними класами неорганічних сполук. <i>Написання формул хімічних сполук (солей, оксидів, кислот, основ)</i>	Лекція	1-10	2
	Вивчення хімічних властивостей кислот та основ за взаємодією з металами, солями та між собою. Дія кислот та основ на індикатори. Класифікація індикаторів.	лабораторне заняття 2		2
4-й	<b>Тема 4. Комплексні сполуки.</b> Склад і будова комплексних сполук. Координаційна теорія Вернера. Природа хімічного зв'язку у комплексних сполуках. Комплексоутворення і дисоціація. Константа нестійкості. Класифікація і номенклатура комплексних сполук. <i>Типи хімічних зв'язків в сполуках. Координаційний зв'язок в комплексних сполуках.</i>	Лекція	1-10	2
		С/р		5
5-й	<b>Тема 5. Будова атомів. Теорія Н. Бора.</b> Розвиток уявлень про складність будови атомів. Наукові відкриття, які лягли в основу теорії будови атома. Склад атомних ядер. Зв'язок будови ядра та поширеності елементів. Ізотопи. Планетарна модель будови атома. Основні положення теорії Бора. Радіус орбіти, швидкість і енергія електрона в основному стані.	Лекція	1-10	2
	Методика проведення гравіметричного аналізу. Способи отримання аморфного осаду. Визначення феруму у вигляді аморфного осаду ферум гідроксиду. <i>Приготування конспекту до лабораторної роботи. Характеристика осаду феруму за константою стійкості та термічною стійкістю. Написання вагової та осадженої форм феруму.</i>	лабораторне заняття 3		2
		С/р		5



6-й	<b>Тема 6. Квантово-механічна модель будови атома.</b> Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Енергетичні рівні електронів в одно- і багатоелектронних атомах. Принципи Паулі, Гунда, мінімуму енергії, правило Клечковського. <i>Електронна будова металів та неметалів (за вибором студента). Визначення валентності металів та неметалів за їх будовою.</i>	Лекція	1-10	2
		С/р		5
7-й	<b>Тема 7. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система елементів. Поширення елементів у природі.</b> Загальнонаукове та філософське значення періодичного закону Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи елементів: малі і великі періоди, групи, головні і побічні підгрупи, родини елементів. Місце елемента у періодичній системі як його найголовніша характеристика. Розміщення s-, p-, d-, f- елементів у періодичній системі. Особливості електронних конфігурацій атомів головних і побічних підгруп. Періодичність хімічних властивостей елементів. Поширення елементів у природі. Висушування та завжування аморфного осаду феруму. Розрахунок частки феруму в дослідженому зразку (продовження) <i>Опрацювання літератури.. Характеристика кристалічного осаду. Особливості одержання кристалічного осаду.</i>	Лекція	1-10	2
		лабораторне заняття 3	1-10	2
		С/р		5
<b>Написання модуля 1</b>				
8-й	<b>Тема 8. Будова молекул і кристалів. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок.</b> Характеристика атомів: атомні радіуси, енергії іонізації та спорідненості до електрона, електронегативність. Валентні електрони. Збуджені атоми. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, кратність, енергія, полярність, валентні кути. Особливості ковалентного зв'язку: насичуваність і напрямленість. Валентні можливості елементів. Способи перекривання електронних орбіталей $\sigma$ -, $\pi$ - та $\delta$ - зв'язки. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Схема молекулярних орбіталей. Порядок зв'язку. <i>Опрацювання літератури. Походження мінералів. Форми кристалів та механізм їх росту. Залежність форм кристалів від валентності металу.</i>	Лекція	1-10	2
		С/р		5
9-й	<b>Тема 9. Йонний, металічний, водневий типи хімічного зв'язку. Міжмолекулярна взаємодія.</b> Умови утворення йонного зв'язку. Ненапрявленість і ненасиченість йонного зв'язку. Металічний зв'язок. Основи зонної теорії будови твердих тіл. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Природа і особливості водневого зв'язку. Міжмолекулярні сили Ван-дер-Ваальса. Приготування розчинів електролітів заданої концентрації. Розв'язування задач на розчини. <i>Написання конспекту до лабораторного заняття. Вивчення основних формул для обчислення концентрації розчинів та маси розчиненої речовини.</i>	Лекція	1-10	2
		лабораторне заняття 4		2
		С/р		5
10-й	<b>Тема 10. Закономірності перебігу хімічних реакцій. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика.</b> Елементи термохімії і термодинаміки. Класифікація хімічних реакцій. Внутрішня енергія і ентальпія. Закони термохімії. Термохімічні рівняння. Поняття про ентропію. Вільна енергія Гіббса. Напрямок хімічних процесів. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Константа швидкості. Активованій комплекс. Енергія активації. Каталіз. Ланцюгові реакції. <i>Опрацювання літератури.. Стандартна ентропія та</i>	Лекція	1-10	2
		С/р		5

	<i>стандартна ентальпія простих та складних сполук. Розрахунок енталпії хімічної реакції.</i>			
11-й	<b>Тема 11. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє.</b> Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Зміщення рівноваги. Принцип Ле Шательє та його практичне значення. Вивчення зміщення хімічної рівноваги реакції під впливом середовища під час переходу хромату в дихромат; під впливом концентрації речовин з роданидом калію, вплив температури на реакцію з між тіосульфатом натрію і сірчаною кислотою. <i>Написання конспекту до лабораторної роботи. Розв'язування тестових завдань на хімічну рівновагу. Застосування законів рівноваги до живих організмів та навколишнього середовища. Отруєння чадним газом.</i>	Лекція	1-10	2
		лабораторне заняття 5		2
		<i>С/р</i>		5
12-й	<b>Тема 12. Дисперсні системи. Розчини. Колігативні властивості розчинів.</b> Загальні уявлення про дисперсні системи. Розчини, як багато-компонентні системи змінного складу. Розчинність газів, рідин, твердих тіл у рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність. Процес розчинення та його механізм. Способи вираження концентрації розчинів. Розчини ненасичені, насичені і пересичені. Класифікація розчинів за агрегатним станом. Поняття про ідеальні розчини. Розведені розчини неелектролітів. Тиск пари над розчином. Температури кипіння та замерзання розчинів. Кріоскопія та ебуліоскопія. Осмотичний тиск. <i>Опрацювання літератури. Осмос у природі. Природні розчини. Грунтові та підземні води. Катіонний та аніонний склад вод.</i>	Лекція	1-10	2
		<i>С/р</i>		5
13-й	<b>Тема 13. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Йонний добуток води. Водневий показник. Добуток розчинності. Реакції обміну між електролітами.</b> Відмінності властивостей розчинів електролітів і розчинів неелектролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа та ступінь дисоціації. Закон розведення Оствальда. Східчаста дисоціація. Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник (рН). Методи вимірювання рН. Індикатори. Буферні системи. Добуток розчинності. Реакції обміну між електролітами. Йонно-молекулярні рівняння реакцій. Умовнопрактичної незворотності реакцій. Методи визначення кислотності середовища розчинів. Класифікація індикаторів. <i>Приготування конспекту до лабораторного заняття. Індикатори в природі. Гумінові та фульвокислоти.</i>	Лекція	1-10	2
		лабораторне заняття 6		2
		<i>С/р</i>		4
14-й	<b>Тема 14. Гідроліз солей. Колоїдні розчини.</b> Залежність гідролізу від природисолі. Вплив концентрації та температури на гідроліз солі. Суспензії та емульсії. Колоїдні розчини, стійкість колоїдів. Золі та гелі. Коагуляція та пептизація. Колоїди у природі. Аерозолі, дим, тумани. <i>Опрацювання літератури. Чинники, що впливають на гідроліз солей. Будова колоїдних частинок.</i>	Лекція	1-10	2
		<i>С/р</i>		4
15-й	<b>Тема 15. Окисно-відновні процеси.</b> Процеси окиснення та відновлення. Ступінь окиснення елемента. Найважливіші окисники і відновники. Типи реакцій. Методи складання та урівнювання рівнянь окисно-відновних реакцій. Електродний потенціал. Рядна пруг металів. Гальванічні елементи. Методика проведення титриметричного методу аналізу. Знайомство з обладнанням. Приготування розчину тетраборату натрію та стандартизація хлоридної кислоти за тетраборатом натрію. <i>Приготування конспекту до лабораторного заняття. Вивчення основних формул в титриметрії. Побудова кривої титрування. Визначення точки еквівалентності.</i>	Лекція	1-10	2
		лабораторне заняття 7	1-10	2
		<i>С/р</i>		4
16-й	<b>Тема 16. Електроліз. Закони електролізу. Корозія металів.</b> Окисно-відновні процеси при електролізі. Закони електролізу. Електроліз водних розчинів і розплавів речовин. Застосування електролізу. Корозія металів, її типи. Способи захисту металів від корозії. <i>Опрацювання літератури.</i>	Лекція	1-10	2
		<i>С/р</i>		4
	<b>Написання модуля 2</b>			

