

**Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Педагогічний фаховий коледж  
Львівського національного університету імені Івана Франка»**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

В. о. директора

О. І. Сурмач

\_\_\_\_\_ 2021 р.  
“\_\_-\_\_” \_\_\_\_\_

**СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ**

галузі знань	10 Природничі науки
для спеціальності	101 Екологія
освітньо-професійна програма	Екологія

Львів – 2021

**Силабус курсу «Хімія з основами біогеохімії»**

**2021-2022 навчального року**

<b>Назва курсу</b>	<b>Хімія з основами біогеохімії</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Тарнавського, 107, 79017 Львів
<b>Циклова комісія, за якою закріплена дисципліна</b>	Циклова комісія з професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності Екологія
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	101 Екологія, 10 Природничі науки
<b>Викладач курсу</b>	Стельмащук Соломія Яремівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:solomiya.stelmashchuk@lnu.edu.ua">solomiya.stelmashchuk@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:solostel@gmail.com">solostel@gmail.com</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	У день викладання курсу відповідно до розкладу (вул. Тарнавського, 107, ауд. 425) Також проводяться он-лайн консультації у системі Moodle. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3813">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3813</a>
<b>Інформація про курс</b>	Предметом вивчення курсу є головні положення загальної хімії (атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будова атомів та молекул, хімічний зв'язок, кінетика і термодинаміка хімічних процесів, дисперсні системи, розчини неелектролітів та електролітів, колоїдні розчини, окисно-відновні процеси, корозія металів і способи захисту від неї), хімічні властивості елементів періодичної системи та їхніх сполук, найважливіші біогеохімічні цикли елементів та їхню роль у живій природі.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Навчальна дисципліна читається для студентів I-го курсу, спеціальності 101 Екологія протягом другого семестру в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	<b>Метою вивчення</b> навчальної дисципліни є формування у студентів предметних компетенцій з хімії, зокрема: <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання основних понять, законів, теорій, принципів та концепцій хімії, сучасної хімічної номенклатури для розуміння сутності та закономірностей процесів, що відбуваються у природному та техногенному навколишньому середовищі;</li> <li>- володіння методологією хімічної науки як необхідної передумови проведення екологічних досліджень;</li> <li>- виявлення взаємозалежності між структурою, властивостями,</li> </ul>

	<p>поширення у природі, екологічними функціями, застосуванням хімічних елементів, неорганічних й органічних сполук та їх угруповань для пояснення характеру їх впливу на довкілля;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- встановлення генетичних зв'язків між речовинами для розуміння процесів міграції та колообігу хімічних елементів у біосфері;</li> <li>- дослідження хімічних процесів, якісного та кількісного складу, будови, властивостей, знаходження у природі речовин як необхідної умови об'єктивного оцінювання стану довкілля.</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Базова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жак О.В., Каличак Я.М. Загальна хімія. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2010. – 368 с.</li> <li>2. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 1991. – 461 с.</li> <li>3. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія. Задачі, вправи, тести. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 168 с.</li> <li>4. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 237 с.</li> <li>5. Ломницька Я., Чабан Н., Кузьма Ю. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004.</li> <li>6. Луцевич Д.Д. Довідник з хімії. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2008. – 430 с.</li> <li>7. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.</li> <li>8. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Перун, 2007. – 480 с.</li> <li>9. Рудишин С. Д. Основи біогеохімії. Навчальний посібник. – Академія. 2013.– 248 с.</li> <li>10. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 2000. – 424 с.</li> <li>11. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії. – Львів: ВЦ Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2008. – 348 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарицкий П.В. Геохимия окружающей среды. – Харьков: ХНУ, 2001. – 152 с.</li> <li>2. Корчинський Г.А. Хімія. – Вінниця: Поділля, 2002. – 525 с.</li> <li>3. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2002. – У 2-х ч. – Ч. 1. – 520 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.mdpi.com/journal/chemistry">https://www.mdpi.com/journal/chemistry</a></li> <li>2. <a href="https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745">https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745</a></li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>90 год.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>34 години аудиторних занять (лекції), 34 години лабораторних занять та 22 години самостійної роботи</p>
<p><b>Очікувані</b></p>	<p>Після завершення цього курсу здобувач буде:</p>

<b>результати навчання</b>	<p><b>знати:</b> основні закони і концепції хімії та біогеохімії; сучасні уявлення про будову речовини; природу процесів утворення гомогенних і гетерогенних систем; основні кінетичні закономірності хімічних процесів; сутність електролітичної дисоціації речовин та гідролізу солей; природу окисно-відновних процесів; будову та номенклатуру комплексних сполук; властивості біогенних хімічних елементів, сполук та їх роль у навколишньому середовищі; біогеохімічні аспекти колообігу хімічних речовин; параметри вмісту хімічних елементів та їх сполук у навколишньому середовищі; хімічні аспекти стану довкілля та його охорони від забруднень.</p> <p><b>уміти:</b> пояснювати сутність хімічних явищ, процесів, реакцій; виконувати хімічний експеримент; визначати якісний і кількісний склад основних біоелементів в об'єктах довкілля.</p>
<b>Ключові слова</b>	елемент, речовина, концентрація, сполука, квантові числа, хімічні властивості, атом, періодична система, електроліт, біогенні елементи, колообіг.
<b>Формат курсу</b>	Очний. Проведення лекцій і консультацій для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит у кінці семестру комбінований
<b>Пререквізити</b>	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення природничих дисциплін та набуття компетенцій після вивчення шкільної програми, або потребують базових знань з біологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних проблем хімії та основ біогеохімії.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, семінарські заняття, творче індивідуальне завдання, дискусія. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
<b>Необхідне обладнання</b>	персональний комп'ютер, проектор, прилади хімічної лабораторії коледжу.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення лабораторних занять. Тестовий контроль проводиться на лекційних заняттях 2 рази протягом семестру. Семестр закінчується здачею іспиту з навчальної дисципліни. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі лабораторних робіт і контрольного тестування. Оцінювання знань студента здійснюється за 100 бальною шкалою, 50 балів за поточну успішність і 50 – за іспит.
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хімія як предмет природознавства. Роль хімії в господарській діяльності людини. Хімія як основа найбільш важливих екологічних дисциплін.</li> <li>2. Прості та складні речовини.</li> </ol>

3. Атомно-молекулярне вчення. Валентність. Число Авогадро.
4. Ізотопний склад атомів.
5. Атомна, молекулярна та еквівалентна маса, співвідношення між ними.
6. Закон збереження маси, закон сталості складу, закон об'ємних відношень, закон кратних відношень, закон еквівалентів, межі їхньої дії.
7. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.
8. Закон Авогадро, молярний об'єм газу за нормальних умов.
9. Нормальна і відносна густина газів.
10. Оксиди: несолетворні і солетворні (основні, кислотні, амфотерні); номенклатура, способи добування і хімічні властивості оксидів.
11. Кислоти: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості кислот.
12. Основи: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості основ.
13. Солі: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості солей.
14. Будова атома. Ядро та електрони. Квантово-хімічна модель атома.
15. Квантові числа. Атомні орбіталі, енергетичні рівні і шари.
16. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Періоди, ряди, групи, родини елементів. Взаємозв'язок між властивостями елементів і їхніх сполук та місцезнаходженням елементів у періодичній системі. Сучасне формулювання періодичного закону.
17. Природа, типи та енергетика утворення хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Направленість ковалентних зв'язків, гібридизація.
18. Форми найпростіших молекул. Кристалічний і аморфний стан речовини. Основні типи кристалічних ґраток.
19. Іонний зв'язок та іонна ґратка.
20. Металевий зв'язок і металева ґратка.
21. Закон збереження енергії. Енергетичні ефекти хімічних перетворень. Направленість хімічних процесів.
22. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при хімічних реакціях і фазових перетвореннях.
23. Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні процеси.
24. Закон діючих мас. Константа швидкості. Принцип Ле-Шательє.
25. Дисперсні системи. Класифікація за агрегатним станом та розмірами частинок дисперсної фази.
26. Колоїдні розчини (золі). Будова колоїдних частинок.
27. Способи вираження концентрацій розчинів. Насичений розчин.
28. Розчинність. Вплив температури і тиску на розчинність. Тиск насиченої пари, температури кипіння і замерзання розчинів.
29. Поняття про осмос. Осмотичний тиск.
30. Водневий показник, рН. Буферні розчини.
31. Буферні розчини.
32. Реакції окиснення-відновлення. Ступінь окиснення.
33. Гідроген, водень. Властивості, ізотопи.
34. Фізичні та хімічні властивості галогенів. Розповсюдженість у

	<p>природі.</p> <p>35. Флуор, особливості електронної будови та характеристика.</p> <p>36. Оксиген, кисень, озон. Глобальний кисневий біогеохімічний баланс.</p> <p>37. Сульфур. Оксигенвмісні сполуки Сульфуру.</p> <p>38. Глобальний біогеохімічний цикл Сульфуру.</p> <p>39. Нітроген, азот. Оксиди нітрогену.</p> <p>40. Колообіг Нітрогену в природі.</p> <p>41. Фосфор: розповсюдження, алотропія. отримання. Фосфати.</p> <p>42. Глобальний біогеохімічний цикл Фосфору.</p> <p>43. Карбон, його алотропні різновиди.</p> <p>44. Глобальний біогеохімічний цикл карбону.</p> <p>45. Техногенне накопичення оксидів карбону в атмосфері і зміна клімату Землі.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на сайті:  <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua/">http://e-learning.lnu.edu.ua/</a></p>

### Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1. Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок.</b>			
1.	<b>Тема 1.</b> Хімія як наука. Предмет хімії. Головні поняття та закони хімії. Закони газуватого стану.	<i>Лекції – 4 год, лабораторні заняття – 4 год</i>	2 тижні
2.	<b>Тема 2.</b> Найважливіші класи неорганічних сполук.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
3.	<b>Тема 3.</b> Будова атома. Квантово-хімічна модель атома. Квантові числа.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
4.	<b>Тема 4.</b> Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год</i>	1 тиждень
<b>Змістовий модуль 2. Енергетика і направленість хімічних процесів. Розчини. Окисно-відновні процеси.</b>			
5.	<b>Тема 5.</b> Енергетика і напрямленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
6.	<b>Тема 6.</b> Дисперсні системи. Колоїдні розчини.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год,</i>	1 тиждень

		<i>самостійна робота</i> – 4 год	
7.	<b>Тема 7.</b> Розчини: способи вираження концентрацій.	<i>Лекції – 2 год, лабораторне заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
8.	<b>Тема 8.</b> Розчини електролітів. Водневий показник.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
9.	<b>Тема 9.</b> Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Корозія металів. Способи захисту від корозії.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
<b>Змістовий модуль 3. Хімічні властивості елементів періодичної системи.</b>			
10.	<b>Тема 10.</b> Гідроген, його сполуки. Хімічні властивості галогенів.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
11.	<b>Тема 11.</b> Оксиген, його сполуки. Хімічні властивості Сульфуру та його сполуки. Глобальні біогеохімічні цикли Оксигену і Сульфуру.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год</i>	1 тиждень
12.	<b>Тема 12.</b> Нітроген і Фосфор, найважливіші сполуки, біологічна роль. Колообіги Нітрогену і Фосфору в природі.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год</i>	1 тиждень
13.	<b>Тема 13.</b> Карбон і Силіцій: хімічні властивості і сполуки. Глобальний біогеохімічний цикл Карбону. Фотосинтез.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год</i>	1 тиждень
14.	<b>Тема 14.</b> Біометали Na, K, Mg, Ca, властивості і сполуки.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 2 год</i>	1 тиждень
15.	<b>Тема 15.</b> Біологічна роль Zn і Cu. Хром та його сполуки. Біометали Mo, Mn, Fe, Co. Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери.	<i>Лекції – 2 год, лабораторні заняття – 4 год, самостійна робота – 2 год</i>	2 тижні