

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії, екології та фармації
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

СИЛАБУС

ЗАГАЛЬНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Підготовки бакалавра
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо - професійна програма – Екологія

Луцьк – 2020

Силабус навчальної дисципліни «Загальна та екологічна хімія»
підготовки бакалавра, галузі знань – 10 Природничі науки, спеціальності
101 Екологія, освітньо-професійної програми – Екологія

Розробник:

кандидат хімічних наук, доцент
кафедри екології та охорони
навколишнього середовища

Лавринюк З.В.

Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри
екології та охорони навколишнього середовища протокол № 2 від 18
вересня 2020 р.

Завідувач кафедри:

доктор хімічних наук, проф.



Гулай Л. Д.

© Лавринюк З.В., 2020 р.

І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки спеціальність 101 Екологія освітньо-професійна програма – Екологія	нормативна
Кількість кредитів 6		Рік підготовки - 1
Мова навчання українська		Семестр - 1
		Лекції - 36 год.
		Лабораторні роботи 36 год.
		Консультації - 10 год.
		Самостійна робота - 68 год.
		Форма контролю - екзамен

ІІ. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Лавринюк Зоряна Володимирівна

кандидат хімічних наук, доцент

доцент кафедри екології та охорони

навколишнього середовища

+380509353308

lavrynyukzoryana@vnu.edu.ua

ІІІ. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

1.Анотація. Навчальна дисципліна «Загальна та екологічна хімія» передбачена як нормативна дисципліна для підготовки бакалавра галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, освітньо професійної програми– Екологія.

Вивчення даної дисципліни забезпечує формування базових уявлень про сутність і закономірності теорії загальної та екологічної хімії, що є основою для підготовки фахівця – еколога, оскільки в основі життя, як і в основі зміни хімічного складу біосфери, лежать хімічні процеси, то для опису й управління динамічною рівновагою в біосфері необхідне знання хімічних механізмів взаємодії між окремими підсистемами; встановлює взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують, вивчає закономірності між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями, встановлює ймовірність перебігу і напрямленість хімічних реакцій із залученням елементів термодинаміки та кінетики, вивчає особливості взаємодії в

розчинах, визначає функцію речовин у кислотно–основних та окисно–відновних процесах, вплив цих процесів на об’єкти навколишнього середовища.

2. Програма навчальної дисципліни базується на знаннях з хімії, фізики, математики і екології за середню школу і викладається у першому семестрі I-го року навчання.

3. **Метою** викладання навчальної дисципліни є формування наукового світогляду і моральних якостей студента, у розвитку сучасних форм теоретичного мислення, у здатності аналізувати явища; засвоєння провідних ідей, понять і законів хімії, з формуванням умінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів, використання хімічних речовин і матеріалів у дослідженнях екологічних процесів.

Основні завдання вивчення дисципліни: розвинути у студентів екологохімічне мислення і діалектичний світогляд; домогтись твердого засвоєння основних теорій і законів загальної хімії та деяких аспектів екологічної хімії; навчити студентів виявляти закономірності у подібності та відмінностях властивостей простих і складних речовин; навчити студентів поводитись і працювати у хімічній лабораторії, засвоїти правила техніки безпеки; виробити у студентів навички хімічного експерименту; показати взаємозв’язок хімії з виробництвом, побутом, живою та неживою природою.

4. Компетенції

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

1. Зміст найважливіших хімічних понять, законів, термінів, визначень, формул, хімічних рівнянь.
2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів та керування ними.
3. Властивості розчинів електролітів, неелектролітів.
4. Будова атомів і атомних ядер.
5. Періодичний закон, структура періодичної системи, періодичність властивостей хімічних елементів та їх сполук.
6. Теоретичні основи екологічної хімії. Основні поняття і визначення.
7. Механізми хімічних перетворень у атмосфері, гідросфері та літосфері.
8. Правила поведінки у хімічній лабораторії та правила техніки безпеки при роботі з хімічними реактивами.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Конс.	Сам.	ФК/ бали
Змістовий модуль 1						
Основні закони і поняття хімії, які пояснюють хімічні перетворення у біосфері.						
Тема 1. Основні поняття та закони хімії.	8	2		1	5	УО/ РЗ/4
Тема 2.Будова атома. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів.	12	2	4	1	5	УО/ РЗ/4
Тема 3. Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку.	15	4	4	1	6	УО/ РЗ/4
Разом за змістовим модулем 1.	35	8	8	3	16	12
Змістовий модуль 2						
Закономірності протікання хімічних реакцій. Енергетика та кінетика хімічних процесів						
Тема 4. Закономірності протікання хімічних	29	4	4	1	20	УО/

процесів. Енергетика та кінетика хімічних процесів.						РЗ/4
Тема 5. Загальні характеристики дисперсних систем. Роль розчинів і дисперсних систем у біосфері	29	4	4	1	20	УО/ РЗ/4
Тема 6. Електрохімічні процеси.	19	4	4	1	10	УО/2
Разом за змістовим модулем 2.	77	12	12	3	50	10
Змістовий модуль 3						
Теоретичні основи екологічної хімії. Основні поняття і визначення						
Тема 7. Хімічні елементи в біосфері та їх вплив на навколишнє середовище. Кругообіг хімічних елементів у біосфері.	6	2	2		2	УО/4
Тема 8. Біохімічні цикли. Токсиканти.	5	2	2	1		УО/4
Тема 9. Екологічна хімія атмосфери. Вплив хімічних сполук на якість атмосфери.	9	4	4	1		УО/4
Тема 10. Екологічна хімія гідросфери. Вплив хімічних сполук на якість природних вод.	9	4	4	1		УО/4
Тема 11. Екологічна хімія ґрунтового покриву. Вплив хімічних сполук на якість ґрунту.	9	4	4	1		УО/2
Разом за змістовим модулем 3.	38	16	16	4	2	40
Види підсумкових робіт						Бал
Модульна контрольна робота 1						20
Модульна контрольна робота 2						20
Модульна контрольна робота 3						20
Усього годин	150	36	36	10	68	100

6. Теми лабораторних занять.

№ з/п	Тема	К-ть год.
1	Ознайомлення з лабораторією. Лабораторний посуд. Техніка безпеки.	2
2	Теплові ефекти хімічних реакцій	2
3	Кінетика хімічних реакцій	2
4	Хімічна рівновага, адсорбція, каталіз	2
5	Приготування розчинів заданої концентрації	2
6	Хімічні властивості розчинів	2
7	Іонні рівноваги	2
8	Окисно-відновні процеси	2
9	Визначення водневого показника (рН) природної води.	2
10	Визначення загальної карбонатної твердості води методом кислотно-лужного титрування.	4
11	Визначення вмісту карбон діоксиду в ґрунті.	4
12	Потенціометрія. Визначення концентрації нітрит йонів у пробах природної води.	4
13	Гравіметричне визначення сульфатів у пробах природної води.	4
14	Заключне заняття	2
Разом за семестр		36

7. Самостійна робота

Питання на самостійне опрацювання	К-ть год.
Тема 1. Номенклатура неорганічних сполук. Методи одержання.	4
Тема 2. Атомно-молекулярна теорія.	4
Тема 3. Агрегатні стани речовини. Методи визначення атомних та молекулярних мас	4
Тема 4. Історичні моделі будови атома	4
Тема 5. Будова періодичної системи Д.І. Менделєєва. Закономірності властивостей елементів	4
Тема 6. Властивості взаємодіючих атомів. Валентність	4
Тема 7. Механізми утворення ковалентного зв'язку	4
Тема 8. Водневий зв'язок	4
Тема 9. Класифікація та механізми хімічних реакцій	4
Тема 10. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції	4
Тема 11. Каталіз та каталізатор	4
Тема 12. Типи дисперсних систем. Класифікація розчинів за різними ознаками	4
Тема 13. Електролітична дисоціація	4
Тема 14. Індикатори, забарвлення індикаторів залежно від середовища розчину	4
Тема 15. Електрохімічний ряд напруг металів	4
Тема 16. Корозія металів	4
Тема 17. Типи окисно-відновних реакцій	4
Разом	68

IV. Політика оцінювання

Пропущені лабораторні заняття (з будь яких причин) відпрацьовуються у позаурочний час.

У разі поганого написання модульної контрольної роботи студент може перездати її в усній формі викладачу, що проводить лабораторні заняття, або лектору.

Кінцевим терміном здачі усіх видів робіт, а також відпрацювання та захисту лабораторних робіт, так званим *deadline*, є тиждень, на якому відбувається останнє заняття з дисципліни (лабораторне чи практичне).

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є екзамен. На екзамен виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та умінь синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

Перелік питань до екзамену:

1. Атомно-молекулярне вчення та основні хімічні закони.
2. Закон еквівалентів. Закони стехіометрії. Сполуки змінного та постійного складу.
3. Закони ідеальних газів. Реальні гази.
4. Агрегатні стани речовини. Найважливіші особливості та ознаки агрегатних станів.
5. Кінетична теорія газів. Розподіл Максвелла – Больцмана.
6. Ізохорні та ізобарні процеси, зміна внутрішньої енергії системи, зв'язок її з ентальпією системи. Перший закон термодинаміки
7. Ентропія. Другий закон термодинаміки.
8. Поняття швидкості хімічних реакцій для гомогенних та гетерогенних систем. Середня та істинна швидкість реакції.
9. Закон діючих мас. Константа швидкості та її фізичний зміст.

10. Вплив тиску та температури на швидкість хімічних реакцій. Температурний показник швидкості.
11. Поняття каталізатора і каталізу. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Специфічність каталітичних реакцій. Механізм дії каталізатора.
12. Хімічна рівновага. Константа рівноваги та її зв'язок з термодинамічними функціями.
13. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле–Шательє. Приклади його застосування.
14. Класифікація та механізми хімічних реакцій.
15. Дисперсні системи. Розчини. Класифікації розчинів за різними ознаками.
16. Способи вираження концентрації розчинів та переведення їх одна в одну. Правило “павука”.
17. Розчинність речовин. Залежність розчинності від різних факторів.
18. Ступінь та константа дисоціації. Ступінчаста дисоціація.
19. Сильні електроліти. Уявний ступінь дисоціації. Іонна сила розчину. Активність та коефіцієнт активності.
20. Характер дисоціації гідроксидів. Зміна характеру дисоціації гідроксидів у періодах та підгрупах.
21. Іонні рівноваги: водневий показник, добуток розчинності, обмінні реакції в розчинах. Буферні суміші.
22. Гідроліз солей. Типи гідролізу. Вплив різних факторів на гідроліз. Константа і ступінь гідролізу. Розрахунок рН при гідролізі.
23. Огляд теорій кислот та основ.
24. Основні класи неорганічних сполук.
25. Подвійний електричний шар. Електродні потенціали. Рівновага метал – вода, метал – розчин солі.
26. Ряд активності металів. Стандартний водневий електрод.
27. Потенціал іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність. Їх зміна по періодах і групах.
28. Електроліз. Закони електролізу. Електрохімічний еквівалент. Застосування електролізу.
29. Процеси окиснення та відновлення. Найважливіші окисники та відновники. Способи урівнювання окисно–відновних рівнянь реакцій.
30. Реакції із зміною ступеня окислення. Типи ОВР. Можливість їх протікання.
31. Основні характеристики хімічного зв'язку.
32. Типи ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний зв'язок.
33. Металічний зв'язок. Ширина забороненої зони.
34. Водневий зв'язок та міжмолекулярна взаємодія.
35. Іонний зв'язок. Енергія іонного зв'язку.
36. Хімічні основи екологічних взаємодій. Хімічні екорегулятори.
37. Основні закони хімії, що пояснюють хімічні перетворення у біосфері.
38. Роль розчинів і дисперсних систем у біосфері.
39. Біогеохімічні цикли. Стандарти якості навколишнього середовища.
40. Кругообіг хімічних елементів у природі.
41. Вплив хімічних сполук на якість природних вод.
42. Вплив хімічних сполук на якість атмосферного повітря.
43. Вплив хімічних сполук на якість ґрунтового покриву.
44. Токсиканти навколишнього середовища: неорганічні токсиканти, діоксини і споріднені з ними сполуки.
45. Роль та характеристика відходів. Утилізація та рекуперація відходів.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
	для екзамену
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Лавринюк З.В., Марушко Л.П. Загальна та екологічна хімія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт/ З.В.Лавринюк, Л.П.Марушко.– Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 70с.
2. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
3. Степаненко О. М. Загальна та неорганічна хімія. Том I, том II / О. М. Степаненко, Л. Г. Рейтер. – Київ: Педагогічна преса, 2002. – 765 с.
4. Телегус В. С. Основи загальної хімії / В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Заречнюк, В. В. Кінджибало. – Л.: Світ, 2000. – 424 с.
5. Ахметов Н. С. Неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 1975. – 672 с.
6. Зайцев О. С. Задачи и вопросы по химии / О. С. Зайцев. – М.: Химия, 1985. – 302 с.
7. Коттон Ф. Современная неорганическая химия. Часть 1. / Ф.Коттон, Дж. Уилкинсон. – М.: Мир, 1969. – 234 с.
8. Коттон Ф. Современная неорганическая химия. Часть 2. / Ф.Коттон, Дж. Уилкинсон. – М.: Мир, 1969. – 495 с.
9. Угай Г. Я. Неорганическая химия / Г. Я. Угай. – М.: Высшая школа, 1988. – 400 с.
10. Угай Я. А. Общая химия / Я. А. Угай. – М.: Высшая школа, 1984. – 486 с.