

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

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
Хімія неорганічна з основами аналітичної

Підготовки бакалавра
Спеціальності 091 Біологія
освітньо-професійної програми «Біологія»

Луцьк – 2022

Силабус нормативного освітнього компонента «Хімія неорганічна з основами аналітичної» підготовки бакалаврів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», за освітньо-професійною програмою «Біологія».

Розробник: Корольчук С.І., доцент кафедри хімії та технологій, кандидат хімічних наук, доцент
Кормош Ж.О, професор кафедри хімії та технологій, кандидат хімічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

(Теплюк В.С.)

Силабус нормативного освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри хімії та технологій

протокол № 1 від 28.08.2022 р.

Завідувач кафедри: д.х.н., проф.

Гулай Л.Д.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія 091 Біологія Біологія Бакалавр	Нормативний
Кількість годин/кредитів <u>180/6</u>		Рік навчання <u>1</u>
		Семестр <u>1</u>
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лекції <u>42</u> год
		Лабораторні <u>56</u> год
		Самостійна робота <u>70</u> год
Мова навчання		Консультації <u>12</u> год
	Форма контролю: <u>екзамен</u>	
		українська

II. Інформація про викладачів

Прізвище, ім'я та по батькові: *Корольчук Світлана Іванівна*
 Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*
 Вчене звання: *доцент кафедри хімії та технологій*
 Посада: *доцент кафедри хімії та технологій*
 Контактна інформація: +38 0501554500 e-mail: Korolchuk.Svitlana@vnu.edu.ua
 Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Прізвище, ім'я та по батькові: *Кормош Жолт Олександрович*
 Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*
 Вчене звання: *доцент кафедри хімії та технологій*
 Посада: *професор кафедри хімії та технологій*
 Контактна інформація: +38 0505009468 e-mail: Kormosh@vnu.edu.ua
 Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Освітній компонент “Хімія неорганічна з основами аналітичної” належить до переліку дисциплін з циклу професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою Біологія. Дисципліна спрямована на вивчення теоретичних основ неорганічної та аналітичної хімії.

2. Постреквізити: органічна хімія, біохімія з основами біоорганічної хімії

3. Метою викладання освітнього компонента є формування знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків. Теоретичні основи аналітичної хімії, основи метрології, пробовідбору, які безпосередньо використовуються для методик визначень речовин інструментальними методами хімічного аналізу. Завдання навчальної дисципліни: засвоєння студентами теоретичних основ неорганічної хімії, хімії елементів та їх сполук, засвоїти теоретичні основи аналітичної хімії; засвоїти якісні реакції виявлення катіонів та аніонів; засвоїти принцип та методи титриметричного аналізу; засвоїти принцип гравіметричного аналізу.

4. Процес вивчення освітнього компонента спрямований на формування загальних компетентностей (ЗК), спеціальних компетентностей (СК), та програмних результатів навчання (ПРН)

ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах

ПР 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПР 11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні

ПР 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/ бали
Змістовий модуль 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії. Будова речовини і періодичний закон Д.І.Менделєєва.							
Тема 1. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	6	1		2	1	2	П-0,5
Тема 2. Основні закони	5	1		2		2	П-0,5

хімії							
Тема 3. Будова атома	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 4. Періодичний закон Д.І. Менделєєва	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 5. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	7	2		2	1	2	П-0,5, 3-0,5
Разом за змістовим модулем 1	28	6		10	2	10	4
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 2. Теоретичні основи							
Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрацій.	9	2		2	1	4	П-0,5, 3-1,5
Тема 7. Колігативні властивості розчинів	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 8. Основні поняття хімічної термодинаміки	4	1			1	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 9. Хімічна рівновага	5	1		2		2	П-0,5, 3-1
Тема 10. Теорія сильних і слабких електролітів Теорії кислот і основ	7	2		2	1	2	П-0,5, 3-1,5
Тема 11. Гідроліз сполук	5	1		2		2	П-0,5, 3-1,5
Тема 12. Реакції з перенесенням електронів	6	1		2	1	2	П-0,5, 3-1
Тема 13. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки.	7	2		2	1	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 14. Реакції в гетерогенній системі.	5	1		2		2	П-0,5, 3-1,5
Разом за змістовим модулем	53	12		16	5	20	14

2							
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 3. Хімія елементів							
Тема 15. Елементи ІА підгрупи та властивості їх сполук.	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 16. Елементи ІІА підгрупи та властивості їх сполук	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 17. Елементи ІІІА підгрупи та властивості їх сполук.	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 18. Елементи ІVА підгрупи та властивості їх сполук	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 19. Елементи VА підгрупи та властивості їх сполук	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 20. Елементи VІА підгрупи та властивості їх сполук	5	1		2		2	П-0,5, 3-0,5
Тема 21. Елементи VІІА підгрупи та властивості їх сполук та властивості їх сполук	6	1		2	1	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 22. Елементи VІІІА підгрупи та властивості їх сполук	6	1		2	1	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 23. Загальна характеристика d-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю	12	1		2	1	8	П-0,5, 3-0,5
Разом за змістовим модулем 3	54	9		18	3	24	9
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 4. Якісний та кількісний хімічний аналіз							
Тема 24. Основні поняття аналітичної хімії. Якісний аналіз речовин	13	4		4	1	4	П-2

Тема 25. Основні поняття титриметрії.	7	2		2	1	2	П-0,5, З-0,5
Тема 26. Кислотно-основне титрування.	6	2		2		2	П-0,5, З-1,5
Тема 27. Комплексонометричне титрування	6	2		2		2	П-0,5, З-1,5
Тема 28. Окисно-відновне титрування.	6	2		2		2	П-0,5, З-1,5
Тема 29. Осаджуване титрування	4	2				2	П-0,5, З-1,5
Тема 30. Основи та особливості гравіметричного аналізу	3	1				2	П-0,5, З-1,5
Разом за змістовим модулем 4	45	15		12	2	16	13
Модульний контроль							/15
Разом за семестр	180	42		56	12	70	/100
Усього годин	180	42	-	56	12	70	

*Форма контролю: П-питання теоретичні, З-задачі

5. Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу та його систематизація	10
2	Написання аналітичних реакцій.	10
3	Розв'язування розрахункових задач.	20
4	Підготовка до лабораторних робіт.	10
5	Підготовка до модульної контрольної роботи.	20
	Разом	70

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти: здобувач освіти повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, виконати лабораторну роботу, розв'язати задачі, пройти опитування по темі.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання здобувач освіти повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини здобувач освіти готує конспект до наступного лабораторного заняття. До закінчення вивчення модуля здобувач освіти повинен відпрацювати усі лабораторні заняття і здати всі теоретичні питання і задачі.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового семестрового контролю є екзамен. Студент протягом семестру набирає 40 балів поточного та 60 балів модульного контролю. Якщо протягом семестру студент набирає 75 балів і вище, то він за бажанням екзамен може не складати. У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає екзамен у формі усного опитування. При цьому на екзамен виноситься 60,0 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційний білет включає три теоретичні питання із переліку питань для підготовки до екзамену взяті з різних тем курсу (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів). Для успішної здачі освітнього компонента необхідно набрати загалом за весь курс не менше 60,0 балів за 100-бальною шкалою.

Питання на екзамен

1. Періодична система елементів. Групи, підгрупи та періоди. Поясніть причину періодичної повторюваності властивостей хімічних елементів. Електронні аналоги оксигену.
2. Еквівалент. Закон еквівалентів. Знаходження еквівалентів простих речовин, оксидів, кислот, основ та солей. Наведіть приклади розрахунків на основі закону еквівалентів.
3. Механізм дисоціації. Гідратація іонів. Дисоціація кислот, основ та солей в водних розчинах. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації слабких електролітів та її зв'язок з константою дисоціації.
4. Дисоціація води. Водневий показник. Іонні рівняння реакцій та умови їх необоротності.
5. Гідроліз солей, ступінь гідролізу і константа рівноваги гідролізу. Фактори, що впливають на гідроліз.
6. Іонний добуток води. Гідроксильний та водневий показники. Методи вимірювання рН.
7. Теорія, класифікація, складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Відновники та окисники. Вплив середовища на характер протікання окисно-відновних реакцій.
8. Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Зміщення хімічної рівноваги при зміні концентрації реагуючих речовин, температури та тиску. Принцип Ле-Шательє.
9. Ковалентний (полярний і неполярний) та іонний зв'язок, їх утворення. Донорноакцепторний зв'язок.
10. Хімічний зв'язок. Основні характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут. Водневий зв'язок, його утворення.
11. Швидкість хімічної реакції, її залежність від концентрації і температури. Закон діючих мас. Фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції.
12. Способи вираження концентрацій.
13. Комплексні сполуки, їх будова, способи одержання, дисоціація. Стійкість комплексних сполук та їх залежність від константи нестійкості.
14. Калій, водневі та кисневі сполуки калію, одержання і властивості.
15. Хром, кисневі сполуки 2-х та 3-х валентного хрому, одержання та властивості.
16. Алюміній, кисневі сполуки алюмінію, одержання і властивості.
17. Натрій, водневі та кисневі сполуки натрію, одержання і властивості.
18. Сполуки шестивалентного хрому, їх одержання та властивості.
19. Залізо, одержання, кисневі сполуки 2-х та 3-х валентного заліза, одержання та хімічні властивості. Комплексні сполуки феруму.
20. Бор, борани, кисневі сполуки, одержання та властивості.
21. Галогени, одержання, водневі та кисневі сполуки хлору. 2

22. Нітроген, одержання, фізичні та хімічні властивості, амоніак.
23. Сульфур, одержання, властивості, алотропія.
24. Фосфор, алотропія фосфору; кисневі сполуки фосфору. Роль фосфору в біохімічних процесах.
25. Цинк, одержання та властивості, кисневі сполуки цинку, їх властивості.
26. Мідь, способи одержання у чистому вигляді, хімічна активність, взаємодія з простими речовинами, кислотами, лугами.
27. Кальцій, способи його одержання, водневі та кисневі сполуки, властивості.
28. Нікель, кисневі сполуки ніколу, їх одержання та властивості. Комплексні сполуки ніколу. 30. Кобальт, одержання, кисневі сполуки кобальту, їх одержання та властивості. Комплексні сполуки кобальту.
29. Манган, кисневі сполуки 2-х та 4-х валентного мангану, їх одержання та властивості.
30. Барій, його способи одержання, водневі та кисневі сполуки барію, одержання та властивості.
31. Магній, водневі та кисневі сполуки магнію, одержання та властивості.
32. Галогени, водневі та кисневі сполуки йоду, хімічна активність. Йодиди.
33. Срібло та золото, хімічна активність, сполуки срібла та золота.
34. Якісний аналіз речовин. Типи реакцій у якісному аналізі. Основні характеристики аналітичних реакцій – чутливість і селективність.
35. Дробний і систематичний аналіз.
36. Аналітичні класифікації катіонів на групи (сірководнева, кислотно-основна, амонійно-фосфатна).
37. Якісні реакції йонів за кислотно-лужною класифікацією.
38. Класифікація титриметричних методів. Точки еквівалентності та кінця титрування.
39. Види титриметричних визначень (пряме, методи заміщення і залишків).
40. Титранти, первинні і вторинні стандарти, способи їх приготування.
41. Кислотно-основне титрування. Загальна оцінка методу.
42. Комплексометричне титрування. Принципи та особливості методу.
43. Окисно-відновне титрування. Характеристика, особливості, аналітичне використання методів перманганометрії, хроматометрії, йодометрії, броматометрії, нітритометрії.
44. Осаджуване титрування. Принцип методу, обмеження.
45. Аргентометрія, методи Гей-Люссака, Мора, Фольгарда, Фаянса.
46. Основи та особливості гравіметричного аналізу.
47. Співосадження, основні види – адсорбція, оклюзія, післяосадження.
48. Типи осадів, умови їх отримання. Осаджувальна та гравіметрична форми, вимоги до них.

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є іспит

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано

60–66	Достатньо	Е	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Ех	Необхідне перескладання

VI. Рекомендована література

1. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для здобувач вищої освіти в вищ. навч. закл. / Є.Я.Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключова ; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. — 3-тє вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. — 512 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. Для студ. вищ. навч. закл. –ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.
3. Рейтер Л.Г. Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
4. Федущак Н.К. Аналітична хімія. Основи теорії і практики / Федущак Н.К, Калібабчук В.О. та інші. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2012. 640 с.
5. Семенишин Д.І. Аналітична хімія / Семенишин Д.І., Ларук М.М. Львів.: Видавн. Львівська політехніка. – 2015 – 148 с.
6. Болотов В.В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. / Болотов В.В.; За ред. проф. Болотова В.В. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2011. 424 с.
7. Аналітична хімія: навчальний посібник / О. М. Гайдукевич, В. В. Болотов, Ю. В. Сич та інші. – Х.: Основа, Вид-во НФаУ, 2000. 432 с.

Згідно пп. 2.5 наказу «Про затвердження норм часу для планування та обліку навчальної роботи та переліку основних видів методичної, наукової й організаційної роботи науково-педагогічних працівників на 2022/2023 н.р. у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» визначити групу на 2022/2023 н.р. як малокомплектну та встановити кількість аудиторних годин відповідно пп. 2.6 цього наказу в наступному обсязі.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія	Нормативний
		Рік навчання – 1
Кількість годин/кредитів – 180/6	091 Біологія	Семестр – 1
		Лекції – 22 год.
		Лабораторні – 56 год.
ІНДЗ: немає	Біологія	Самостійна робота – 102 год.
	Бакалавр	Консультації – 0 год.
		Форма контролю – екзамен
Мова навчання		Українська

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/ бали
Змістовий модуль 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії. Будова речовини і періодичний закон Д.І.Менделєєва.							
Тема 1. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	4	-		2	-	2	П-0,5
Тема 2. Основні закони хімії	5	1		2	-	2	П-0,5
Тема 3. Будова атома	4	-		2	-	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 4. Періодичний закон Д.І. Менделєєва	5	1		2	-	2	П-0,5, 3-0,5

Тема 5. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	5	1		2	-	2	П-0,5, 3-0,5
Разом за змістовим модулем 1	23	3		10	0	10	4
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 2. Теоретичні основи							
Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрацій.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-1,5
Тема 7. Колігативні властивості розчинів	4	-		2	-	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 8. Основні поняття хімічної термодинаміки	3	1			-	2	П-0,5, 3-0,5
Тема 9. Хімічна рівновага	4	-		2	-	2	П-0,5, 3-1
Тема 10. Теорія сильних і слабких електролітів Теорії кислот і основ	5	1		2	-	2	П-0,5, 3-1,5
Тема 11. Гідроліз сполук	5	1		2	-	2	П-0,5, 3-1,5
Тема 12. Реакції з перенесенням електронів	4	-		2	-	2	П-0,5, 3-1
Тема 13. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 14. Реакції в гетерогенній системі.	6	-		2	-	4	П-0,5, 3-1,5
Разом за змістовим модулем 2	45	5		16	0	24	14
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 3. Хімія елементів							
Тема 15. Елементи ІА підгрупи та властивості їх сполук.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5

Тема 16. Елементи ІІА підгрупи та властивості їх сполук	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 17. Елементи ІІІА підгрупи та властивості їх сполук.	6	-		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 18. Елементи ІVА підгрупи та властивості їх сполук	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 19. Елементи VА підгрупи та властивості їх сполук	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 20. Елементи VІА підгрупи та властивості їх сполук	6	-		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 21. Елементи VІІА підгрупи та властивості їх сполук та властивості їх сполук	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 22. Елементи VІІІА підгрупи та властивості їх сполук	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 23. Загальна характеристика d-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю	11	1		2	-	8	П-0,5, 3-0,5
Разом за змістовим модулем 3	65	7		18	0	40	9
Модульний контроль							/15
Змістовий модуль 4. Якісний та кількісний хімічний аналіз							
Тема 24. Основні поняття аналітичної хімії. Якісний аналіз речовин	9	1		4	-	4	П-2
Тема 25. Основні поняття титриметрії.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-0,5
Тема 26. Кислотно-основне титрування.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-1,5
Тема 27. Комплексоно-	7	1		2	-	4	П-0,5,

метричне титрування							3-1,5
Тема 28. Окисно-відновне титрування.	7	1		2	-	4	П-0,5, 3-1,5
Тема 29. Осаджуване титрування	5	1		-	-	4	П-0,5, 3-1,5
Тема 30. Основи та особливості гравіметричного аналізу	5	1		-	-	4	П-0,5, 3-1,5
Разом за змістовим модулем 4	47	7		12	0	28	13
Модульний контроль							/15
Разом за семестр	180	22		56	0	102	/100
Усього годин	180	22	-	56	0	102	

*Форма контролю: П-питання теоретичні, З-задачі

5. Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу та його систематизація	20
2	Написання аналітичних реакцій.	20
3	Розв'язування розрахункових задач.	20
4	Підготовка до лабораторних робіт.	20
5	Підготовка до модульної контрольної роботи.	22
	Разом	70