

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра хімії та експертизи харчової продукції



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННЦХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 9 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА
(обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Чернівці – 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Хімія неорганічна" складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 4 від 24 квітня 2023 року).

Розробник: Іваніцька Валентина Григорівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, кандидат хімічних наук, доцент.

Викладач: Іваніцька Валентина Григорівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, кандидат хімічних наук, доцент.

Завідувач кафедри


(підпис)

Юрій ХАЛАВКА
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від « 9 » серпня 2024 року

Голова методичної ради
навчально-наукового інституту


(підпис)

Галина МОСКАЛИК
(прізвище та ініціали)

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Забезпечити фундаментальну підготовку здобувачів освіти із теоретичних основ загальної та неорганічної хімії відповідно до вимог освітньо-професійної програми «Біотехнологія та біоінженерія», ознайомити із прийомами роботи у хімічній лабораторії, навчити основам роботи над конспектом, довідниковими даними та літературою, сформулювати вміння застосовувати хімічне мислення при аналізі тих чи інших процесів.

Пререквізити: курс «Хімія неорганічна» викладається у 1 семестрі першого року навчання і базується на шкільній програмі хімії.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни передбачає формування у здобувачів освіти загальних (ЗК) і фахових (ФК) компетентностей:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності

ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища

ФК11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

Програмні результати навчання (ПР) досягненню яких сприяє навчальна дисципліна «Хімія неорганічна»:

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

У результаті засвоєння навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

1. Основні поняття і закони загальної та неорганічної хімії, основні положення про будову речовини, хімічний зв'язок, закономірності перебігу хімічних реакцій, властивості розчинів неелектролітів та електролітів;
2. Основні хімічні властивості елементів, насамперед біогенних та їх сполук елементів.

Вміти:

1. проводити розрахунки за законами Авогадро, еквівалентів; обчислювати величини атомних (молекулярних) мас речовин за експериментальними даними; виводити формули речовин за даними про їх склад;
2. обчислювати за експериментальними даними швидкості реакцій та константи швидкості, обчислювати склад рівноважних сумішей, константи рівноваги; оцінювати напрям зсуву хімічної рівноваги при зміні зовнішніх умов; обчислювати ентальпії утворення речовин,

- ентальпії процесів; обчислювати зміну ентропії і вільної енергії реакції; прогнозувати можливість проходження процесу, враховуючи термодинамічні параметри;
- оцінювати знак енергетичних ефектів при збудженні й релаксації електронів; обчислювати максимальне число електронів на різних рівнях атома;
 - записувати повні електронні формули для будь-якого елементу; зображати у вигляді енергетичних комірок схему орбіталей атома; порівнювати ефективні радіуси атомів (іонів) елементів; оцінити тенденцію зміни енергії іонізації, споріднення до електрона, електронегативності в періоді, підгрупі; за положенням елементів в періодичній системі прогнозувати зміну атомних радіусів, іонізаційних потенціалів, електронегативності тощо в рядах, періодах, групах, підгрупах;
 - оцінювати тип зв'язку в бінарних сполуках за різницею електронегативностей елементів; визначати в наближенні МВС електронну будову й геометрію молекул; вільно орієнтуватись в типах хімічного зв'язку; мати чіткі поняття про просторову орієнтацію ковалентних зв'язків; за електронною будовою атома прогнозувати можливу гібридизацію орбіталей, геометрію молекул; визначати кратність зв'язку; уміти робити обчислення концентрацій розчинів; оцінювати кислотно-основні характеристики гідроксидів та водневих бінарних сполук на підставі уявлень про заряд та радіус умовних іонів; порівнювати силу кислот й основ у ряду аналогів; визначати рН розчину за концентрацією іонів водню або гідроксиду; записувати молекулярні та скорочені іонні рівняння процесів гідролізу солей;
 - обчислювати заряд комплексного іона, ступінь окислення комплексоутворювача, координаційне число; електронну будову комплексоутворювача; робити висновки про тип гібридизації електронних орбіталей комплексоутворювача, геометрію комплексів, їх магнітні характеристики;
 - знаходити коефіцієнти рівнянь ОВР; встановлювати за довідковими даними щодо стандартних редокс-потенціалів напівелементів можливість витіснення одного металу (водню) іншим; обчислювати можливість проходження ОВР; записувати рівняння анодного і катодного процесів при електролізі розчинів й розплавів солей;
 - робити узагальнення на основі сукупності певних вихідних даних;
 - працювати самостійно з конспектом, підручником, довідником чи джерелом інформації з Інтернету.

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	3	90	15			15	60		залік

3.2 СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНЕ ВЧЕННЯ ТА БУДОВА РЕЧОВИНИ						
Тема 1. Вступ. АМВ. Основні поняття та закони хімічної взаємодії.	14	2		2		10
Тема 2. Класи неорг. сполук	4	2		2		
Тема 3. Будова атома. Періодичний закон. Хімічний зв'язок.	12	2				10
Тема 4. Основи хімічної кінетики та термодинаміки.	12	2				10
Разом за змістовим модулем 1	42	8		4		30
Змістовий модуль 2. РОЗЧИНИ, КОМПЛЕКСИ, ЕЛЕКТРОХІМІЯ.						
Тема 1. Типи дисперсних систем. Розчини. Фіз. власт. розч. неелектролітів.	15	3		2		10
Тема 2. Розчини електролітів. Електроліт. дисоц. Реакції обміну у розчинах. Гідроліз солей.	16	2		4		10
Тема 3. Окисно-відновні процеси. Комплексні сполуки.	17	2		5		10
Разом за змістовим модулем 2	48	7		11		30
Усього годин	90	15		15		60
Форма підсумкового контролю	залік					

3.3. ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ.

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

3.4. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

3.5. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.

№ з/п	К-ть годин	Назва теми (завдання)
1.	2	Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Ознайомлення з хімічним посудом та приладами. АМВ.
2.	2	Класи неорганічних сполук.
3.	2	Розчини. Приготування розчинів. Концентрація розчинів.
4.	2	Електролітична дисоціація.
5.	2	Гідроліз солей.
6.	2	Окисно-відновні реакції.
7.	3	Комплексні сполуки.
	15	

3.6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ, ПЕРЕДБАЧЕНІ РОБОЧИМ НАВЧАЛЬНИМ ПЛАНОМ

Навчальним планом не передбачено.

3.7. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль хімії в сучасному суспільстві. Хімія та біологічні науки. Хімія і екологія.	5
2	Розвиток уявлень про будову атома (Демокрит, Прант, Менделєєв).	5
3	Протонно-нейтронна теорія будови ядра. Ізотопи. Ядерні реакції.	5
4	Історія відкриття періодичного закону (Деберейнер, Шанкуртуа, Мейер). Конструкція періодичної системи. Форми таблиць.	5
5	Особливі типи взаємодії: донорно-акцепторний, водневий зв'язки. Важливість водневого зв'язку для біосистем. Міжмолекулярна взаємодія, сили Ван-дер-Ваальса. Металічний зв'язок.	5
6	Класифікація хімічних реакцій за енергетичним ефектом. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімічні рівняння. Ентропія, енергія Гіббса реакції. Спрямованість хімічних процесів. Енергетика біосинтезу.	5
7	Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем.	5
8	Роль осмотичного тиску в життєдіяльності рослин і тварин. Значення розчинів у хімії та біології.	5
9	Колігативні властивості розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт.	5
10	Активність і коефіцієнт активності. Іонна сила розчину.	5
11	Добуток розчинності. Значення розчинів сильних і слабких електролітів у природі.	5
12	Значення комплексних сполук у хімії та біології.	5
	Разом	60

4. ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Освітні технології: технологія проблемного навчання, технологія формування творчої особистості, технологія розвитку критичного мислення.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні, проблемного викладу, частково-пошукові. При вивченні навчальної дисципліни студенти використовують підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки, лабораторне обладнання і посуд, відповідні реактиви.

Згідно з навчальним планом, методами організації і здійснення навчальної діяльності є: а) лекції б) лабораторні заняття в) самостійна робота студентів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання вказаних тем навчальних занять. Лекційний матеріал подається з використанням мультимедійного обладнання, комп'ютера.

На лабораторних заняттях планується проведення лабораторних дослідів, що характеризують властивості речовин. Рекомендується студентам на лабораторних заняттях записувати протоколи виконання лабораторних дослідів, спостереження та висновки.

5. КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Знання студентів з навчальної дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою.

➤ Тестування за темами 14 балів:

1. АМВ, розрахунки за рівняннями реакцій;
2. Класи неорганічних сполук;
3. Будова атома. Періодичний закон. Хімічний зв'язок.
4. Кінетика. Рівновага.
5. Розчини, концентрація розчинів;
6. Електролітична дисоціація, водневий показник, гідроліз солей;
7. Окисно-відновні реакції.

Максимальна кількість балів за кожну тему 2 бали.

➤ Виконання, оформлення і захист 7 лабораторних робіт 35 балів

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 5 балів.

➤ Модульна контрольна робота 11 балів.

➤ Підсумковий контроль оцінюється у 40 балів.

5.1. ЯКІСНІ КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ СТУДЕНТАМИ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ

№ з/п	Критерії оцінок	Відсоток від максимально можливої кількості балів
1	Студент володіє глибокими і дійовими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності	90–100
2	Студент володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована	80–89
3	Студент володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків. Вміє працювати самостійно. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	70–79
4	Студент розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу.	60–69
5	Студент має початковий рівень знань, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння	50–59

	основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні	
6	Студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	35–49
7	Студент не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками та термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	< 34

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ САМООЦІНЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

1. Наука хімія та її предмет.
2. Роль хімії у науково-технічному прогресі. Хімія та біологічні науки.
3. Основні положення атомно-молекулярної теорії.
4. Основні хімічні поняття.
5. Фундаментальні закони хімії. Закон збереження маси речовини.
6. Закони газового стану: закон об'ємних відношень, закон Авогадро.
7. Використання стехіометричних законів для розрахунків.
8. Класифікація неорганічних сполук.
9. Оксиди. Класифікація оксидів. Хімічні властивості. Добування.
10. Основи. Класифікація основ. Хімічні властивості. Добування.
11. Кислоти. Класифікація кислот. Хімічні властивості. Добування.
12. Амфотерні гідроксиди.
13. Солі. Класифікація солей. Хімічні властивості. Добування.
14. Генетичний зв'язок між класами неорганічних речовин.
15. Перші моделі будови атома (Томсона, Резерфорда).
16. Сучасні уявлення про будову атома.
17. Стан електрона у атомі. Квантові числа.
18. Будова ядра атома. Ізотопи.
19. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва.
20. Структура періодичної системи.
21. Періодична система і електронні структури атомів.
22. Метали та неметали у періодичній системі.
23. Закономірності зміни властивостей елементів (радіус атомів, енергія іонізації, споріднення до електрона, електронегативність)
24. Основні характеристики хімічного зв'язку: Енергія, кратність і довжина зв'язку.
25. Ковалентний зв'язок. Поняття про валентність.
26. Механізми утворення ковалентного зв'язку. Полярність, напрямленість ковалентного зв'язку.
27. Іонний зв'язок, його властивості.
28. Водневий зв'язок. Природа й енергія водневого зв'язку. Ван-дер-Ваальсова взаємодія молекул.
29. Металічний зв'язок.
30. Фізичні властивості речовин атомної та молекулярної будови.
31. Поняття про систему, фазу, компонент. Поняття про гомогенні та гетерогенні процеси.
32. Вплив концентрації на швидкість гомогенних процесів. Виведення закону діючих мас.
33. Залежність швидкості хімічної реакції від температури. Правило Вант-Гоффа.

34. Метод активних зіткнень Арреніуса. Поняття про енергію активації. Рівняння температурної залежності константи швидкості Арреніуса. Енергетичні діаграми.
35. Каталіз. Механізм дії каталізатора. Ферментативний каталіз.
36. Оборотні та необоротні хімічні процеси. Хімічна рівновага. Константа рівноваги процесу.
37. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
38. Уявлення про дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем.
39. Розчини. Способи вираження концентрації розчину (масова частка, молярна, нормальна, моляльна, мольна частка).
40. Колігативні властивості розведених розчинів неелектролітів.
41. Відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином. Закон Рауля.
42. Ідеальні розчини. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів у порівнянні з розчинниками.
43. Осмос та осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.
44. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск. Плазмоліз та гемоліз.
45. Теорія електролітичної дисоціації. Фактори, що впливають на хід дисоціації.
46. Механізм дисоціації іонних кристалів та полярних молекул. Ступінь електролітичної дисоціації.
47. Значення розчинів сильних і слабких електролітів у природі. Електроліти в організмі людини.
48. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології.
49. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах.
50. Загальні поняття про окисно-відновні процеси.
51. Вплив середовища на характер протікання реакцій.
52. Класифікація окисно-відновних реакцій, складання рівнянь окисно-відновних реакцій.
53. Поняття про комплексні сполуки та механізм комплексоутворення.
54. Основні положення координаційної теорії Вернера.
55. Значення комплексних сполук у хімії та біології.

5.2. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ЄКТС

Залікова оцінка виставляється за сумою всіх отриманих балів згідно зі шкалою оцінювання. При цьому в екзаменаційній відомості зазначається кількість набраних балів, оцінка за шкалою ECTS і оцінка за національною шкалою.

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

5.3. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

1. Стандартизовані тести.
2. Поточні контрольні роботи.
3. Модульний контроль.
4. Підсумковий контроль (залік).

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Форма поточного контролю – письмова (захист лабораторних робіт, модульна контрольна робота), комп'ютерне тестування.

Форма підсумкового контролю – письмова (залік)

Політика академічної доброчесності

Питання плагіату та академічної доброчесності при вивченні здобувачами освіти дисципліни «Загальна хімія (неорганічна і органічна)» регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО:

- Правилами академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича
<https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>
- Положенням про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича
https://drive.google.com/file/d/16eJk4gKG5oJII2ot4UeSq2_BSgadrPl_/view
- Етичним кодексом Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAYkF_CepI-k98GPc9E8KznQ/view

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7.1. Базова (основна)

1. Неділько С.С., Попель П.П. Загальна та неорганічна хімія (задачі та вправи). – К.: „Либідь”. 2001. С.400.
2. Фочук П.М., Іваніцька В.Г. Неорганічна хімія. Навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей. ЧНУ, 2015. – 62с.

7.2. Додаткова

1. Неорганічна та органічна хімія: Основні поняття. Будова атома. Хімічний зв'язок [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія», спеціалізації «Поліграфічні медіатехнології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.О. Шульженко, А.Є. Шпак. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 177 с.
2. Левітін Є.Я. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студ. 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.
3. Кузьменко М.Є., Єрьомін В.В. Хімія. 2400 задач з хімії для школярів та абітурієнтів. - Терноп.: Навчальна книга. Богдан, 2001. – 560 с.
4. Середа І.П.. Конкурсні задачі з хімії. К.: Вища школа, 1995. – 256 с.
5. Григор'єва В.В., Самійленко В.М. Загальна хімія – К.: Вища школа, 1991. – 431с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

План, зміст та основний матеріал лекційних і лабораторних занять, а також методичні вказівки до самостійної роботи викладені на сайті дистанційної освіти ЧНУ (кафедра хімії та експертизи харчової продукції).