

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Хімія з основами біогеохімії

назва освітнього компоненту

обов'язкова загальна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

(назва освітньої програми)

підготовки перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 10 «Природничі науки»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 101 «Екологія»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою СХ та ХТ
на 2023 – 2024 навчальний рік.

Протокол від «04» липня 2023 року № 1

Силабус розроблений відповідно до робочої програми навчальної освітнього
компоненту «Хімія з основами біогеохімії»

(назва освітнього компоненту)

2023 рік

Загальна інформація про освітній компонент

Анотація

Знання, отримані під час вивчення освітнього компоненту «Хімія з основами біогеохімії» дозволяють розуміти основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також процеси міграції та масообміну хімічних елементів між живими організмами та навколишнім середовищем.

Навчальний курс даної освітнього компоненту містить такі розділи:

1. Будова речовини.
2. Загальні закономірності хімічних процесів.
3. Розчини та колоїдні системи.
4. Основи електрохімії.
5. Хімія елементів та їх сполук.
6. Хімія органічних сполук.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Чиркіна-Харламова Марина Анатоліївна, заступник начальника кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №201. Номер телефону – 063-138-59-04.
E-mail	chirkina2505@gmail.com
Наукові інтереси	Радіаційний, хімічний та біологічний захист; хімічна безпека; поводження з небезпечними хімічними речовинами; природоохоронні хімічні технології
Професійні здібності	Дисциплінованість, дидактичні уміння, організованість, наполегливість, відповідальність, систематичне і планомірне підвищення свого професійного рівня
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розв'язання питань хімічної безпеки за даним освітнім компонентом; удосконалення дистанційної технології навчання, впровадження принципів інтеграції, диференціації та гуманітаризації у зміст даної дисципліни Профіль в Google Scholar https://scholar.google.com.ua/citations?user=VId8iQ4AAAAJ&hl= Ідентифікатор Scopus 23007360100

Аудиторні заняття з освітнього компоненту проводяться відповідно до затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з освітнього компоненту проводяться протягом семестру: щочетверга з 15.30 до 17.00 он-лайн. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення освітнього компоненту: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть аналізувати стан навколишнього середовища, досліджувати механічну, фізико-хімічну та інші міграційні здатності хімічних елементів в техногенних ландшафтах.

Опис освітнього компоненту

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус освітнього компоненту	<i>обов'язкова загальна</i>
Навчальний рік	2023-2024
Семестр	1
Обсяг освітнього компоненту:	
- в кредитах ЄКТС	5,5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	165
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	10
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	2
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	151
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль	іспит

Передумови для вивчення освітнього компоненту

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

Результати навчання та компетентності з освітнього компоненту

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека», вивчення освітнього компоненту повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	ПРН11
Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	ПРН21

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність проведення досліджень на відповідному рівні	ЗК08
Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю	СК18

Програма освітнього компоненту

Теми освітнього компоненту:

МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Квантова теорія і будова атома. Ізотопи. Радіоактивність. Атомні орбіталі. Квантові числа

Тема 1.2 Періодична система елементів Д. І. Менделєєва. Періодичний закон. Хімічний зв'язок та будова молекул. Міжмолекулярні взаємодії і будова речовини. Хімічна будова твердого тіла. Аморфний і кристалічний стани речовини. Методика проведення експерименту

Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термодинамічний аналіз перебігу процесів. Енергетика хімічних процесів. **Прогнозування впливу технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.** Розрахунки теплових ефектів хімічних реакцій. Теплоти згоряння та теплоти утворення. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій та хімічної рівноваги.

Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага. Молекулярність і порядок реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса, енергія активації. Поняття про механізми реакцій. Ланцюгові реакції, горіння та вибух. Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Горіння рідких та твердих речовин. . Інгібітори горіння.

Тема 1.5 Розчини. Розчини електролітів та неелектролітів. Способи

вираження складу розчинів. Гідроліз. Колоїдні системи. Добування колоїдних систем, їх класифікація.

Тема 1.6 Окисно-відновні процеси. Метод електронного балансу. Основні відновлювачі і окислювачі. Реакція горіння як окислювально-відновний процес.

Тема 1.7 Електрохімічні процеси. Стандартний водневий електрод і воднева шкала потенціалів. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи, акумулятори та паливні елементи, їх застосування. Електроліз. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.

Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів. Основні типи корозії. Хімічна корозія. Вплив високих температур на корозію металів та стійкість металевих конструкцій. Захисні властивості поверхневих плівок. Електрохімічна корозія. Методи захисту від корозії: легування, електрохімічний захист, захисні покриття. Інгібітори корозії.

МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Тема 2.1 Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних речовин. Біогенні елементи.

Тема 2.2 Хімія металів та їх сполук. Хімічні властивості s-елементів. Лужні та лужноземельні метали, їх пожежна небезпечність. Калійні добрива. Хімічні властивості d-елементів, комплексні сполуки. Властивості f-елементів. Радіоактивність.

Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук. Хімічні властивості p-елементів. Хімічні властивості кисню. Роль кисню у процесах горіння.

Водень. Гідриди металів, їх взаємодія з водою. Фтор і хлор. Горіння речовин у хлорі та фторі. Сірка, сполуки сірки з киснем і воднем. Сірчана кислота та її солі. Азот, його властивості. Сполуки азоту з воднем і киснем. Азотна кислота та її солі. Азотні добрива. Пожежо- та вибухонебезпеки сполук азоту. Фосфор, його горіння. Сполуки фосфору. Фосфорна кислота та фосфати. Фосфорні добрива. Поняття про антипірени. Кремній та його сполуки. Вуглець та його алотропні форми. Горіння вугілля. Оксиди вуглецю, вугільна кислота, карбонати та гідрокарбонати. Карбіди металів, їх взаємодія з водою.

Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Будова і номенклатура органічних сполук. Класифікація органічних речовин. Ізомери. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали

Тема 2.5 Основні класи і властивості вуглеводнів. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці. Вуглеводні як палива. Ненасичені вуглеводні етиленового та ацетиленового ряду, їх будова та властивості. Галогенопохідні вуглеводнів. Стійкі органічні забруднювачі. Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний та попутний газ, вугілля. Крекінг нафтопродуктів. Пожежо- та вибухонебезпеки вуглеводнів.

Тема 2.6 Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, їх будова, номенклатура. Альдегіди та кетони, їх будова, хімічні властивості та

застосування. Карбонові кислоти: будова, фізичні та хімічні властивості. Складні та прості ефіри. Вуглеводи. Глюкоза, фруктоза та сахароза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза. Термічний розклад і горіння целюлози та деревини.

Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Нітросполуки та аміни, їх пожежо- та вибухонебезпека. Амінокислоти та білки — основа життя. Полімерні і біополімерні матеріали. Неорганічні полімери. Органічні полімери. Біополімери. Природні та штучні полімери. Реакції полімеризації та поліконденсації. Методи одержання полімерів. Горіння полімерів і пластичних мас. **Еколого-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища. Роль хімії в розв'язанні екологічних проблем.** Продукти горіння та захист повітряного басейну від забруднень. Захист водного басейну від забруднення. Проблема радіоактивних відходів.

Розподіл освітнього компоненту у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	підсумковий контроль
1- й семестр						
Модуль 1 Загальна хімія						
Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Квантова теорія і будова атома	10				10	
Тема 1.2 Періодична система елементів. Хімічний зв'язок	11	1			10	
Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термохімія	11	1			10	
Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	10				10	
Тема 1.5 Розчини. Розчини електролітів та неелектролітів. Гідроліз Колоїдні	13	1	2		10	

системи						
Тема 1.6 Окисно-відновні процеси	11	1			10	
Тема 1.7 Електрохімічні процеси	10				10	
Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів	10				10	
Разом за модулем 1	86	4	2		80	
1- й семестр						
Модуль 2 Неорганічна та органічна хімія						
Тема 2.1 Класифікація і номенклатура неорганічних речовин	10				10	
Тема 2.2 Хімія металів та їх сполук	11	1			10	
Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	11	1			10	
Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Будова і номенклатура органічних сполук.	10				10	
Тема 2.5 Основні класи і властивості вуглеводнів	14	2		2	10	
Тема 2.6 Оксигеновмісні органічні сполуки	11	1			10	
Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні і біополімерні матеріали. Еколого-геохімічна оцінка стану	12	1			11	

навколишнього середовища						
Разом за модулем 2	79	6		2	71	
Разом	165	10	2	2	151	

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Тема 1.5 Розчини. Розчини електролітів та неелектролітів. Гідроліз. Колоїдні системи	2
	Разом	2

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
4	Тема 2.5 Основні класи і властивості вуглеводнів	2
	Разом	2

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Хімія як наука і сфера діяльності.
2. Періодичний закон і періодична система елементів.
3. Енергетика та направленість хімічних процесів.
4. Розчини. Способи вираження складу розчинів
5. Колоїдні системи (аерозолі, суспензії, піни)
6. Реакція горіння – як окисно-відновний процес.
7. Хімічні джерела струму.
8. Вплив факторів, що виникають при пожежі, на корозію.
9. Методи одержання металів
10. Горіння металів.
11. Хімічні властивості неметалів.
12. Пожежна безпека вуглеводнів.
13. Застосування галогенпохідних у пожежній справі.
14. Особливості горіння целюлози.
15. Елементоорганічні сполуки та їх пожежонебезпечність.
16. Особливості горіння полімерів.
17. Хімія та охорона навколишнього середовища.
18. Продукти горіння та захист повітряного басейну від забруднень.
19. Забруднення навколишнього середовища вогнегасними засобами. Проблема фреонів.
20. Проблеми радіоактивних відходів

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення освітнього компоненту реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань (якщо є), консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу за варіантами; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з освітнього компоненту протягом I семестру

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	2	10	20
	практичні заняття	1	2	2
	лабораторні роботи	-	-	-
Разом за модуль 1				22
Модуль 2	лекції	3	10	30
	практичні заняття	-	-	-

	лабораторні роботи	1	2	2
Разом за модуль 2				32
Разом за поточний контроль				54
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				26
III. Підсумковий контроль (екзамен)				20
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

10 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

8-9 балів - завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, не використовуються професійні терміни;

5-7 балів - завдання виконане в повному обсязі, відповідь неповна, не використовуються професійні терміни;

2-4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бал – завдання виконане частково;

0 балів – завдання не виконане

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному та лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

2 бали – здобувач вищої освіти вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

1 бал – здобувач вищої освіти частково володіє матеріалом та може окреслити лише деякі проблеми теми;

0 балів – здобувач вищої освіти не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкрив лише окремі положення, при цьому допустив суттєві помилки.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Індивідуальні завдання.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (оцінюється в діапазоні від 0 до 26 балів):

Критерії поточного оцінювання індивідуальних робіт здобувачів:

20-26 балів - робота без помилок або з однією незначною помилкою, здобувач в змозі вірно пояснити зміст роботи.

16-19 балів - робота з двома-трьома незначними помилками, у відповіді зроблені деякі неprincipові помилки.

11-15 балів - неprincipові помилки, несуттєвого характеру, за умови неповних знань програмного матеріалу.

6-10 балів - недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

0 -5 балів - робота не відповідає завданню або відсутня

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів):

18-20 балів - послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

15-17 балів - у відповіді зроблена неprincipова помилка несуттєвого характеру, за умови повних знань програмного матеріалу.

13-14 балів - у відповіді зроблені деякі неprincipові помилки, несуттєвого характеру, за умови неповних знань програмного матеріалу.

10-12 балів - у відповіді зроблено деякі помилки, за умови не повних знань програмного матеріалу.

7-9 балів - недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

4-6 балів - відсутність знань за більшою частиною матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-3 бала - відсутність знань за матеріалом дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену

1. Основні поняття та закони хімії
2. Будова атома. Квантові числа
3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва
4. Хімічний зв'язок
5. Основи хімічної термодинаміки
6. Хімічна кінетика
7. Хімічна рівновага
8. Розчини та колоїдні системи
8. Окисно-відновні процеси
9. Електрохімічні процеси

- 10 Корозія та захист металів та сплавів
11. Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних сполук
- 12.Хімія металів та їх сполук
13. Хімія неметалічних елементів та їх сполук
14. Класифікація та номенклатура органічних сполук
- 15.Теорія хімічної будови
- 16.Вуглеводні
17. Оксигеновмісні органічні сполуки
18. Нітрогеновмісні органічні сполуки
19. Полімерні матеріали
20. Хімія та охорона навколишнього середовища

Політика викладання освітнього компоненту

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з освітнього компоненту (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача освітнього компоненту та вести власний облік цих балів.

5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Хімія у сфері цивільного захисту: підручник / О.О. Кіреєв та ін. Харків: НУЦЗУ, 2021. 484 с.

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18297>

2. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 «Екологія» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 "Природничі науки". Харків : НУЦЗ України, 2023 (розглянуто та затверджено рішенням вченої ради Національного університету цивільного захисту України від 28.06.2023 року, протокол № 11).

URL <http://ors.nuczu.edu.ua/uk/op-him>

3. Хімія: методичні вказівки для самостійної роботи. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні за заочною (дистанційною) формою навчання / О. О. Кіреєв, Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христинич О.В. Харків : НУЦЗУ, 2021. 74 с.

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18647>

4. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с.

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18648>

5. Гапон Ю.К. Корозійна стійкість сплаву Со-Мо-W в присутності хлорид іонів. Матеріали міжнародної Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей ХХІV міжнародної науковопрактичної конференції MicroCAD-2021, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП» 2021. – С. 124.

URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14424>

6. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Трегубов Д.Г., Коньок М.М. Застосування гальванохімічного сплаву кобальт-молібден-вольфрам в ролі катодного матеріали в процесах очищення промислових стічних вод. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С.192–193.

URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13513>

7. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. –Харків : АЦЗУ, 2008. 200 с.

URL:http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/84037405-b6a7-48d8-ac43-e2be030ccc48/Pract_Chem.pdf

Інформаційні ресурси

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://www.president.gov.ua>
3. <http://www.kmu.gov.ua>
4. <http://mvs.gov.ua>
5. <http://www.dsns.gov.ua>
6. <http://mon.gov.ua>
7. <http://nuczu.edu.ua>

Розробник:

Заступник начальника кафедри спеціальної хімії
та хімічної технології факультету
оперативно-рятувальних сил,
кандидат технічних наук,
доцент



Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА