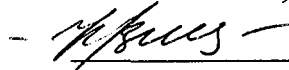


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра загальної та біологічної хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та
біологічної хімії, доц.

-  В.Ю. Крикунова

« 29 » 08 2017р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ»

спеціальність - 101 «Екологія»

галузь знань - 10 «Природничі науки»

освітній ступінь - бакалавр

факультет агротехнологій та екології

Полтава,
2017/2018 н.р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»
для здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Екологія».

Розробник:

к.х.н., доц., доцент кафедри загальної та біологічної хімії Плаксієнко І.Л.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри загальної та біологічної
хімії

Протокол від «28» 08 2017 року № 1.

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Екологія»

Протокол від. «29» серпня 2017 року № 1.

Голова



(Н.П. Коваленко)

Плаксієнко І.Л.

2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів	6
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання	1
Семестр	1
Лекції (годин)	32
Практичні (семінарські) (годин)	-
Лабораторні (годин)	28
Самостійна робота (годин), в т.ч. індивідуальні завдання -РГР	120 10
Вид підсумкового контролю	іспит

2. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» є базовою природознавчих дисципліною, яка вивчається в першому семестрі першого курсу разом з навчальною дисципліною «Біологія».

3. Заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»: надання здобувачам вищої освіти теоретичних основ хімії та біогеохімії; комплексу знань про речовини, їх структуру, хімічні властивості, способи отримання і застосування, їх біологічне значення; а також набуття практичних навичок з проведення хімічного експерименту, необхідних екологам для розуміння хімічної сутності та закономірностей перебігу процесів, що відбуваються у природному та техногенному середовищі, для використання отриманих знань у вирішенні різнопланових задач у галузі екології.

Основні завдання вивчення дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»: формування знань фундаментальних законів і концепцій хімії та біогеохімії; формування сучасних уявлень про будову хімічних елементів та їх сполук на

основі періодичного закону; набуття знань властивостей, біологічного значення та застосування біогенних хімічних елементів та їх сполук; набуття знань органічної геохімії, комплексоутворюючих та окисно-відновних перетворень в різних формах та напрямках; оволодіння методами дослідження енергетики та направленості природних хімічних процесів; набуття сучасного бачення матеріальності природних явищ; надбання навичок проведення хімічного експерименту та якісного аналізу основних біоелементів.

Компетентності:

- загальні: здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня для донесення інформації та власного досвіду; здатність діяти соціально, відповідально та свідомо; здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні; здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- фахові: здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук; здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Програмні результати навчання: розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування; підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти; обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні закони хімії та будова атома.

Тема 2. Природа хімічного зв'язку. Хімія органогенів.

Тема 3. Комплексні сполуки. Хімія s- і p-елементів та їх сполук.

Тема 4. Окисно-відновні реакції. Хімія d- та f-металів.

Тема 5. Термодинаміка хімічних процесів.

Тема 6. Хімічна кінетика та рівновага.

Тема 7. Властивості розчинів електrolітів та неелектrolітів.

Тема 8. Дисперсні системи.

Тема 9. Органічна геохімія.

Тема 10. Основні закони та закономірності біогеохімії.

Тема 11. Біогеохімічний кругообіг біогенних елементів.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	Усього	у тому числі		
		Лекц.	л. р.	С.р.
1	2	3	4	5
Тема 1. Основні закони хімії та будова атома.	14	4		10
Тема 2. Природа хімічного зв'язку. Хімія органогенів.	14	2	4	8
Тема 3. Комплексні сполуки. Хімія s- і p-елементів та їх сполук.	14	2	4	8
Тема 4. Окисно-відновні реакції. Хімія d- та f-металів.	14	2	4	8
Тема 5. Термодинаміка хімічних процесів.	16	4		14
Тема 6. Хімічна кінетика та рівновага.	16	2	4	10
Тема 7. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів.	18	4		14
Тема 8. Дисперсні системи.	22	4	4	14
Тема 9. Органічна геохімія.	24	4	4	16
Тема 10. Основні закони та закономірності біогеохімії.	10	2		8
Тема 11. Біогеохімічний кругообіг хімічних елементів.	16	2	4	10
Разом	180	32	28	120
В т.ч. індивідуальні завдання (РГР)	10			10
Іспит	27			

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кіл. год.
1	2	3
	Тема 2. Природа хімічного зв'язку. Хімія органогенів.	
1	Якісні реакції аніонів 1-3 аналітичних груп (Cl^- , I^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^-).	4
	Тема 3. Комплексні сполуки. Хімія s- і p-елементів та їх сполук.	
2	Якісні реакції катіонів 1-6 аналітичних груп (Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ba^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mo^{6+} , Mn^{2+}).	4
	Тема 4. Окисно-відновні реакції. Хімія d- та f-металів.	

1	2	3
3	Якісний аналіз сухої речовини.	4
	Тема 6. Хімічна кінетика та рівновага.	
4	Визначення константи рівноваги реакції взаємодії хлориду заліза (III) з йодидом калію.	4
	Тема 8. Дисперсні системи.	
5	Одержання та коагуляція золь. Визначення порогу коагуляції.	4
	Тема 9. Органічна геохімія.	
6	Якісні реакції на органічні сполуки (алкени, алкіни, арени, спирти, феноли, альдегіди, карбонові кислоти).	4
	Тема 11. Біогеохімічний кругообіг хімічних елементів.	
7	Обробка первинної геохімічної інформації. Побудова гістограм розподілу хімічних елементів.	4
	Разом	28

7. Самостійна робота

№	Назва теми	К.год
1	2	3
1	Тема 1. Основні закони хімії та будова атома.	
	Порядок заповнення електронних орбіталей атомів. Металічні та окисно-відновні властивості елементів та простих речовин з точки зору періодичної системи.	10
2.	Тема 2. Природа хімічного зв'язку. Хімія органогенів.	
	Природа хімічного зв'язку. Хімія органогенів (гідроген, кисень, сульфур, нітроген, карбон, фосфор). Якісні реакції на аніони біогенних елементів.	8
	Тема 3. Комплексні сполуки. Хімія s- і p-елементів та їх сполук.	
3.	Структура і класифікація комплексних сполук за координаційною теорією А. Вернера.	8
	Тема 4. Окисно-відновні реакції. Хімія d- та f-металів.	
4.	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	8
	Тема 5. Термодинаміка хімічних процесів.	
5.	Термохімічні розрахунки. Термодинамічні потенціали. Зміна ентропії і вільної енергії Гіббса в хімічних процесах. Хімічна спорідненість. Аналіз рівняння ізобари-ізохори Вант-Гоффа.	14
	Тема 6. Хімічна кінетика та рівновага.	
6.	Математичні вирази залежності швидкості реакції від температури. Критерії для визначення спрямованості довільного перебігу та рівноваги фізико-хімічних процесів. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє.	10
	Тема 7. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів.	

переконливо аргументує відповіді, у висновках виявляє здібності в розумінні теоретичного матеріалу, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях;

3 бали - здобувач вищої освіти допускає незначні помилки при виконанні дослідів, виявляє достатній рівень знань теоретичного матеріалу, аналізує результати та формулює висновки лабораторної роботи з помилками, які виправляються після зроблених зауважень викладачем;

2 бали – здобувач вищої освіти допускає суттєві помилки при виконанні дослідів, виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу та труднощі в застосуванні теорії, аналізі результатів та формулюванні висновків лабораторної роботи;

0 балів – невиконання лабораторної роботи.

Критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи (0-2 бали)

2 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці для рішення задач самостійно, виконує завдання в повному обсязі, робить відповідні висновки самостійно, виявляючи глибоке розуміння теоретичного матеріалу і творчі здібності;

1,5 бали - здобувач вищої освіти в цілому володіє вивченим обсягом матеріалу зіставляє, в основному самостійно вирішує всі завдання, після зауважень виправляє помилки, серед яких немає суттєвих, добирає аргументи для підтвердження висновків;

1 бал – здобувач вищої освіти виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу, труднощі в рішенні задач самостійно, допускає помилки, серед яких значна кількість є суттєвими;

0 балів – відсутність виконання самостійних завдань та знань основного матеріалу курсу.

Критерії оцінювання виконання тестів (0-2 бали)

2 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, виконує завдання в повному обсязі, робить відповідні висновки, виявляючи особливі творчі здібності, виявляючи глибоке розуміння теоретичного матеріалу;

1,5 бали - здобувач вищої освіти в цілому володіє вивченим обсягом матеріалу, в основному вирішує всі завдання, помилки, є несуттєвими, добирає аргументи для підтвердження висновків;

1 бал – здобувач вищої освіти виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу, труднощі в рішенні задач, допускає помилки, серед яких є суттєві.

0 балів – відсутність виконання завдань та знань основного матеріалу.

Критерії оцінювання рішення задач (0-2 бали)

2 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці для рішення задач, виконує завдання в повному обсязі, робить відповідні висновки, виявляючи особливі творчі здібності при рішенні задач, переконливо аргументує висновки, виявляючи

1	2	3
7.	Водневий показник (рН). Розрахунки рН різних електролітів. Розчини. Гідроліз солей.	14
	Тема 8. Дисперсні системи.	
8.	Молекулярно-кінетичні та оптичні особливості колоїдних систем (броуновський рух, седиментація, люмінесценція, поглинання світла). Побудова міцел. Кінетична і агрегатна стійкість золь.	14
	Тема 9. Органічна геохімія.	
9.	Класифікація та номенклатура органічних речовин. Хімічні властивості та якісні реакції на різні класи органічних речовин: Алкани, алкени, алкіни, арени, спирти та феноли, альдегіди та кетони.	16
	Тема 10. Основні закони та закономірності біогеохімії.	
11.	Геохімічних класифікації елементів (Ферсмана, Вернадського, Гольдшмідта. Міграція хімічних елементів	8
	Тема 11. Біогеохімічний кругообіг хімічних елементів.	
11.	Біогеохімічні цикли елементів: Карбону, Нітрогену, Фосфору, Кальцію, Силіцію, Феруму, Оксигену. Методика еколого-геохімічного картування. Побудова гістограм та карт геохімічного поля.	10
	Разом	120

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація даного напрямку роботи передбачається шляхом виконання індивідуалізованого навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в поза аудиторний час у вигляді РГР.

9. Методи та критерії контролю

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- виконання лабораторних робіт та їх захист;
- виконання завдань поточного контролю:
 - завдань самостійної роботи;
 - тестів,
 - задач,
 - РГР.

Підсумковий контроль – іспит.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт (0-4 бали)

4 бали - здобувач вищої освіти самостійно без зауважень виконує досліді, виявляє систематичні та всебічні знання теоретичного матеріалу,

глибоке розуміння теоретичного матеріалу;

3 бали - здобувач вищої освіти в цілому володіє вивченим обсягом матеріалу, в основному вирішує всі задачі, помилки, є несуттєвими, добирає аргументи для підтвердження висновків;

2 бали – здобувач вищої освіти виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу, труднощі в рішенні задач, допускає помилки, серед яких значна кількість є суттєвими.

0 балів – відсутність виконання задач.

Критерії оцінювання виконання РГР (0-6 бали)

6 балів – здобувач вищої освіти виявляє систематичні знання теоретичного матеріалу з використанням літературних джерел, без зауважень використовує набуті знання і вміння для рішення задач в повному обсязі, переконливо аргументує висновки, виявляючи глибоке розуміння теоретичного матеріалу і творчі здібності. 3 бали – здобувач вищої освіти виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу, труднощі в рішенні задач, допускаючи суттєві помилки роботу виконує не в повному обсязі;

5 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці для рішення задач, виконує завдання в повному обсязі, робить відповідні висновки;

4 бали – здобувач вищої освіти в цілому володіє вивченим обсягом матеріалу, вирішує завдання з помилками, серед яких немає суттєвих, добирає аргументи для підтвердження висновків.

3 бали - здобувач вищої освіти виявляє низький рівень знань теоретичного матеріалу, труднощі в рішенні задач, допускає помилки, серед яких значна кількість є суттєвими.

0 балів – відсутність виконання завдань РГР.

Критерії оцінювання завдань на іспит

(чотири рівноцінні завдання) (кожне 0-5 балів)

5 балів - показано всебічне, систематичне і глибоке знання матеріалу. Засвоєна сутність основних понять предмету, їх зв'язок та значення для майбутньої професії. Проявлено творчі здібності в розумінні теоретичного матеріалу, основних законів та закономірностей, завдання розв'язано вірно, зроблено ґрунтовні висновки;

4 бали - показано достатнє знання матеріалу предмету. Проявлено систематизований характер знань з питань предмету, але відповіді на питання стислі, завдання розв'язано, але допущені незначні помилки.

3 бали - показано знання основного матеріалу предмету. Відповіді на питання не повні. Допущено принципові помилки у розумінні основних питань предмету.

0 –балів - відсутність знань основного матеріалу курсу.

Разом : 20 балів.

10. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи студентів						Разом по темі
	Виконання та захист лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання тестів	Рішення задач	Виконання РГР	Іспит	
Тема 1. Основні закономірності хімії. Будова речовини.		2		2	6		2
Тема 2. Природа хімічного зв'язку. Органогени.	4	2		2			8
Тема 3. Комплексні сполуки. Хімія s- і p-металів на їх сполук.	4	2	2	2			10
Тема 4. Окисно-відновні реакції. Хімія d- і f-елементів.	4	2		2			8
Тема 5. Термодинаміка хімічних процесів.		2		2			4
Тема 6. Хімічна кінетика і рівновага.	4	2	2	2			10
Тема 7. Властивості розчинів електролітів і неелектролітів.		2		2			4
Тема 8. Дисперсні системи.	4	2		2			8
Тема 9. Органічна геохімія	4	2	2				8
Тема 10. Геохімічні особливості геосфери земної кори та біосфери.		2		2			4
Тема 11. Біогеохімічні цикли біогенних елементів.	4	2					12
Разом	28	22	6	18	6		80
Іспит						20	20
Разом	28	22	6	18	6	20	100

11. Рекомендована література

Основна

- Басов В. П., Родіонов В. М. Хімія: навч. посібник Київ: Каравела, 2013. 340с.
- Дмитрук Ю.М., Бербець М.А. Основи біогеохімії, навчальний посібник. Чернівці: Книги-XXI, 2009. 288с.
- Загальна та біонеорганічна хімія/О.Г. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чоботько, В.А. Копілевич. - К.: Фенікс, 2001. 578с.
- Загальна та неорганічна хімія. Ч.1, Ч.2 /Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.І. - К.: Пед. преса, 2002. 520 с., 784с.
- Кириченко В. І. Загальна хімія. К.: Вища школа, 2005. 639 с.
- Кононський О.І. Органічна хімія. К.: Дакор. 2003. 340 с.

7. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: навч. посібник. К.: Либідь, 2001. 400 с.
8. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М. Фізична та колоїдна хімія: навч. посібник Київ: Центр учбової літератури, 2008. 496 с.
9. Основи загальної хімії: Підручник /В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Заречнж, В. В. Кінжибало; під ред. В. С. Телегуса. Львів: Світ, 2000. 424 с.
10. Тулюпа Ф.М., Панченко І.С. Аналітична хімія. Дніпропетровськ: УДХТУ. 2003. 658 с.
11. Фізична і колоїдна хімія /Костржицький А.І., Тіщенко В.М. та ін. К.: Центр учбової літератури. 2008. 495 с.

Допоміжні

1. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.: Химия, 1973. 584с.
2. Григор'єва В.В., Сич А. М. Загальна хімія. К.: Вища школа. 1991.431с.
3. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. М.: высш. шк., 1988.- 408с.
4. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. — К.: Вища шк., 1982. 544с.
5. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. М.: Химия, 1978. 620 с.
6. Рабинович В.А., Хавин В.Я. Кратный химический справочник. -Л: Химия, 1991. 432с.
7. Скопенко В. В. Координаційна хімія: Підручник. К.: Либідь, 2004. 424 с.
8. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник для сельскохозяйственных вузов. М.: Колос, 1982. 330с.
9. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 288 с.
10. Циганок Л.П., Бубель Т.О., Вишнікін А.Б, Вашкевич О.Ю. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник. Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара. 2014. 252 с.
11. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: Підручник. Львів: Вид-во нац. університету «Львівська політехніка». 2008. 248 с.

Інформаційні ресурси

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. - М.: «Логос», 2000. 627 с. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/2400905/>
2. Базель Я.Р., Шкумбатюк Р.С., Сухарева О.Ю., Воронич О.Г. Навчальний посібник з курсу «Аналітична хімія». Частина 1. Якісний хімічний аналіз. Ужгород: в-во УжНУ, 2010. ч. 1. 116 с. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/8878>.
3. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: Учебник для студ. высш. учеб, заведений М.: Академия, 2003. - 400 с. [Електронний ресурс] –

- режим доступу: <https://studfile.net/preview/6227734>.
4. Жак О.В., Каличак Я.М. Загальна хімія: навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 368 с. [Електронний ресурс] –режим доступу: <https://books.google.com.ua/books?id=uWfmCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>.
 5. Набиванець Б.И., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища: Підручник К.: Либідь, 1996. 304с. [Електронний ресурс] –режим доступу: <https://eknigi.org/.../126258-analitichna-ximiya-prirod> https://www.studmed.ru/nabivanec-bi-suhan-vv-kalabna-lv-analtichna-hmya-prirodnogo-seredovischa-pdruchnik_718368ce3b7.html.