

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра хімічного матеріалознавства

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

Програма навчальної дисципліни

Загальна та хімічна екологія

(назва навчальної дисципліни)

напряму 6. 040101 “Хімія”

Хімічний факультет

2015 / 2016 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою хімічного факультету

“ 27 ” серпня 2015 року, протокол № 7

Зі змінами та доповненнями затверджено Вченою радою хімічного факультету

“25” вересня 2015 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Холін Юрій Валентинович, д.х.н., професор кафедри хімічного матеріалознавства;
Христенко Інна Василівна, к.х.н., доцент кафедри хімічного матеріалознавства

Програму схвалено на засіданні кафедри хімічного матеріалознавства

“ 26 ” серпня 2015 року протокол № 1

Зі змінами та доповненнями схвалено на засіданні кафедри хімічного матеріалознавства;

21 вересня 2015 року, протокол № 2

В.о. завідувача кафедри хімічного матеріалознавства

_____ Холін Ю.В.
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією хімічного факультету

“24” серпня 2015 року, протокол № 2.

Голова методичної комісії хімічного факультету

_____ Юрченко О.І.
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Загальна та хімічна екологія” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.040101 «Хімія»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є структура зв'язків між організмами та навколишнім середовищем, хімічні взаємодії між живими організмами і середовищем та наслідки впливу хімічних забруднень на біосферу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

- Мета та завдання навчальної дисципліни.
- Опис навчальної дисципліни.
- Зміст навчальної дисципліни.
- Структура навчальної дисципліни.
- Самостійна робота.
- Методи навчання.
- Методи контролю.
- Розподіл балів, які отримують студенти.
- Методичне забезпечення.
- Додаток.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Загальна та хімічна екологія” є: надання студентам уявлення про основи екології, розуміння законів і методів екології, прикладання екологічних методів до розв'язання проблем раціонального природокористування; сприяння формуванню у студентів екологічного світогляду та здатності оцінювати свою професійну діяльність з точки зору охорони природного середовища.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є знайомство студентів з:

- законами екології, особливостями методів пізнання в екології, задачами хімічної науки у розв'язанні екологічних проблем;
- еволюцією, структурою та закономірностями функціонування біосфери, поняттями біогеохімічного та ресурсного циклів, механізмами міграції та утримання мікроелементів в земній корі;
- зі структурою, концепцією функціонування та стратегією розвитку екосистеми, енергетичним балансом екосистеми, властивостями екосистеми;
- з уявленням про фізико-хімічне середовище мешкання організмів, характеристиками головних абіотичних та біотичних факторів та загальними закономірностями впливу факторів середовища на біоту; математичними моделями для прогнозування чисельності популяції;
- з класифікацією та функціями хімічних сполук-екорегуляторів, що беруть участь в міжвидових та внутривидових взаємодіях;
- з джерелами забруднення біосфери, класифікацією та наслідками забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери;
- з природою сучасних екологічних проблем (розуміння проблеми парникового ефекту, кислотних дощів, озонового шару тощо), поняттям екологічної кризи та екологічної катастрофи;
- з різновидами екологічного моніторингу;

- основними принципами «безпечної хімії» (green chemistry);
- навиками використання отриманих знань для запобігання екологічних катастроф.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати: предмет і завдання екології, особливості методів пізнання, закони екології, причини та механізми стійкості біосфери та екологічних систем, роль живої речовини, головні абіотичні та біотичні екологічні фактори, особливості кругообігів елементів та речовин, механізми міграції та утримування елементів у біосфері, структурні характеристики та властивості гумусових кислот, геохімічну роль гумусових кислот, функції хемомедіаторів, головні екологічні проблеми сучасності, забруднювачі атмосфери, гідросфери, літосфери, шляхи їх міграції, критерії вибору пріоритетних забруднювачів, наслідки забруднення навколишнього середовища, методи контролю природних середовищ, причини екологічної кризи та шляхи її подолання, принципи зеленої хімії, сучасні «екологічні» технології.

вміти: прикладати фундаментальні екологічні закони і принципи для оцінки впливу професійної та іншої діяльності на навколишнє середовище і тлумачення конкретних проблем природокористування та задач охорони довкілля.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показника	Галузь знань (предметна область), напрям, спеціальність, рівень вищої освіти / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань (предметна область) <u>0401 "Природничі науки"</u> Напрямок: <u>6.040101 "Хімія"</u>	Нормативна	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Рік підготовки	
Загальна кількість годин 60	Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) <u>бакалавр</u>	2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 1.3		Семестр	
		3-й	3-й
		Лекції	
		36 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		24 год.	52 год.
		Індивідуальні завдання:	
		0 год.	
		Вид контролю:	
		залік	залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 150%

для заочної форми навчання – 15 %

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні екологія та хімічна екологія

Тема 1. Загальні поняття екології

Предмет екології. Визначення поняття «екологія». Співвідношення екології та «науки про довкілля» (environmental science), загальної екології і окремих екологічних дисциплін (екологія рослин, екологія тварин, промислова екологія, хімічна екологія, екологічна медицина тощо). Предмет і задачі екології. Закони екології.

Основні етапи розвитку екологічної науки. Методи екології. Ернст Геккель як засновник екології. Внесок В.І.Вернадського та В.М.Сукачова у становлення сучасної екології. Впровадження в екологію математичних методів (В.Вольтерра). Особливості методів пізнання в екології: експерименти з контролем, роль математичного моделювання.

Задачі хімічної науки у розв'язанні екологічних проблем. Екологічна хімія та хімічна екологія.

Тема 2. Вчення про біосферу. Біогеохімічні цикли. Механізми міграції та утримання мікроелементів в земній корі.

Поняття „біосфера” (Зюсс, Вернадський). Еволюція біосфери. Структура та границі біосфери. Загальні характеристики організації біосфери. Роль живої речовини у біосфері (функції та геохімічна робота живої речовини). Гіпотеза Геї.

Кругообіг речовин та енергії в біосфері. Біогеохімічні цикли.

Кругообіг Карбону. Можливі зміни клімату, викликані збільшенням вмісту CO₂ в атмосфері та парниковим ефектом. Кругообіг Нітрогену. Кругообіги Фосфору та Сульфуру. Геохімічна роль мікроорганізмів, що здійснюють окисно-відновну функцію у циклі Сульфуру. Кругообіг біогенних елементів. Антропогенний кругообіг речовин. Ресурсний цикл.

Механізми міграції та утримування мікроелементів у земній корі.

Гуміфікація. Гумусові речовини як головні комплексоутворювачі в біосфері. Компоненти гумусу. Гумінові і фульвокислоти, їх вміст у ґрунтах та поверхневих водах. Структурні характеристики та властивості гумусових кислот. Біосферні функції та біогеохімічна роль гумусових речовин.

Тема 3. Поняття екосистеми та біогеоценозу

Поняття „екосистема” (Тенслі) та „біогеоценоз”. Біогеоценоз як цілісна саморегулююча і самовідтворююча система. Компоненти біогеоценозу: біотоп та біоценоз. Концепція функціонування екосистеми. Структура екосистеми. Різновиди стабільності екосистем, пряма та зворотна залежність. Поняття гомеостазу.

Класифікація живих організмів за способом живлення, за екологічними функціями. Трофічні мережі й піраміди. Правило екологічної піраміди. Схема потоку енергії в трофічній мережі («квадрат Одума»). Оцінки ефективності споживання і переробки енергії. Біологічне накопичення.

Розвиток та еволюція екосистеми. Стратегія розвитку екосистеми. Поняття сукцесії.

Приклади екосистем. Штучні екосистеми.

Тема 4. Елементи факторіальної екології

Уявлення про фізико-хімічне середовище мешкання організмів. Класифікація факторів середовища. Адаптація організмів до умов середовища. Простір екологічних факторів. Функція добробуту. Закон мінімуму Лібіха. Принцип толерантності Шелфорда та їх математичні вирази. Закон компенсації факторів та закон Вільямса. Поняття і визначення екологічної ніши. Гіпотеза екологічного дублювання. Концепція сукупної дії природних чинників.

Характеристика головних абіотичних факторів. Енергія в екологічних системах. Енергетичний баланс екологічної системи. Фотосинтез, його основні характеристики. Фототрофні та хемотрофні бактерії, приклади застосування енергії хімічних реакцій живими істотами. Екологічна дія іонізуючого випромінювання. Температура і кількість тепла. Джерела теплоти для організмів. Вода і вологість як середовище мешкання, розчинник, регулятор температури. Вміст води в організмах. Температура і вологість як головні кліматоутворюючі фактори. Класифікація біномів.

Едафічний фактор. Ґрунт як біокосне тіло. Структура Ґрунту. Фізико-хімічні характеристики Ґрунтів. Екологічне значення механічного та хімічного складу Ґрунту, його вологості і температури. Засолюваність Ґрунтів. Хімічний склад, походження та біогеохімічна функція гумусу.

Характеристика головних біотичних факторів. Поняття популяції. Основні характеристики популяцій (статистичні та динамічні). Експоненціальна та логістична моделі росту популяції. Екологічна стратегія популяції. Типи взаємовідносин організмів: нейтралізм, коменсалізм, аменсалізм, мутуалізм, конкуренція, взаємовідносини «жертва-експлуататор» та їх дослідження на основі логістичної моделі росту популяцій. Модель Лотки-Вольтерра та її значення для сучасної науки про складні системи (на прикладі автоколивальних реакцій).

Тема 5. Наука про хімічні взаємодії між живими організмами і неживою природою.

Предмет та об'єкт хімічної екології. Поняття «хімічний екорегулятор» (хемомедіатор). Функції хімічних екорегуляторів. Класифікація типів хімічних взаємодій між живими організмами та середовищем. Характеристики та функції сполук, що регулюють внутривидові та міжвидові взаємодії.

Тема 6. Сучасні екологічні проблеми.

Сучасні проблеми забруднення біосфери. Класифікація забруднення навколишнього середовища. Забруднення атмосфери. Хімічні реакції, що протікають в атмосфері. Озоновий шар, механізми утворення та розкладу озону в атмосфері, проблема фреонів. Парниковий ефект. Забруднення гідросфери. Забруднення органічними речовинами (нафта, пестициди, ПАР). Забруднення мікроелементами. Забруднення літосфери. Наслідки забруднення біосфери. Хімічні аспекти екології людини. Поняття про ендоекологію, ендотоксикологію.

Поняття екологічної кризи та екологічної катастрофи.

Критерії вибору пріоритетних забруднювачів. Екологічний моніторинг. Рівні моніторингу. Методи контролю (контактні та дистанційні).

Поняття про безпечну для довкілля хімію («green chemistry»). Необхідність впровадження принципів «безпечної для довкілля хімії». Основні напрямки розвитку «green chemistry» та приклади її ефективності.

Формування уявлення про перехід від біосфери до ноосфери, алармістський та оптимістичний варіанти розвитку біосфери.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Загальні поняття екології.	4	2				2	4					4
Тема 2. Вчення про біосферу. Біогеохімічні цикли. Механізми міграції та утримання мікроелементів в земній корі.	12	8				4	8	2				6
Тема 3. Поняття екосистеми та біогеоценозу.	9	4				5	12	2				10
Тема 4. Елементи факторіальної екології.	18	12				6	14	2				12
Тема 5. Наука про хімічні взаємодії між живими організмами і неживою природою.	7	4				3	8					8
Тема 6. Сучасні екологічні проблеми.	10	6				4	14	2				12
Усього годин	60	36				24	60	8				52

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
Розділ 1. Лекції			
1	Тема 1. Загальні поняття екології.	2	Контрольна робота
2	Тема 2. Вчення про біосферу. Біогеохімічні цикли. Механізми міграції та утримання мікроелементів в земній корі.	4	
3	Тема 3. Поняття екосистеми та біогеоценозу.	5	
4	Тема 4. Елементи факторіальної екології.	6	Розрахункове завдання
5	Тема 5. Наука про хімічні взаємодії між живими організмами і неживою природою.	3	Тестовий контроль
6	Тема 6. Сучасні екологічні проблеми.	4	
	Разом	24	

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

Лекції, консультації, самостійна робота.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань (письмові контрольні роботи, розрахункове завдання, тести), залік.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Розділ 1			Розділ 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
40			20	40		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

10. Рекомендоване методичне забезпечення

Базова література

1. Одум Ю.П. Экология. В 2-х т. М.: Мир, 1986.
2. Шабанов Д.А., Кравченко М.А. Материалы для изучения общего курса экологии с основами средоведения и экологии человека: Учебное пособие. Х.:ХНУ имени В.Н.Каразина, 2009. – 292 с.
3. Петров К.М. Общая экология. Взаимодействие общества и природы. СПб: Химия, 1998. – 352 с.
4. Чистик О.В. Экология: Учеб. пособие. Минск: Новое знание, 2000. – 248 с.
5. Общая и прикладная экология / С.Д. Галюжин, Е.В.Кашевская, Т.С. Самолыго. – Минск.: Дизайн ПРО, 2003. – 191 с.
6. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. – 376 с.
7. Зубилин И.Г., Холин Ю.В., Юшко В.К. Научные основы охраны природы и рациональное природопользование. – Харьков: Фолио, 1999. – 169 с.
8. Химия окружающей среды / Под ред Дж.О.М. Бокриса. М: Химия, 1982. – 672 с.
9. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды. Киев: Вища школа, 1990. – 191 с.
10. Колтун М. Земля. М.: МИРОС, 1994. – 176 с.
11. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987. – 304 с.
12. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2003. – 416 с.
13. Потіш Л.А. Екологія: навч. посіб. – К.: Знання, 2008. – 272 с.

14. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів : Світ, 2000 . – 499 с.
15. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы) – М.: Журнал «РоссияМолодая», 1994 – 367 с.
16. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология : учебник для вузов. – 5-е изд., доп. и перераб . – Ростов на Дону : Феникс, 2003 . – 575 с.
17. Шилов И.А. Экология: Учебник для вузов. – М.: Высш. школа, 2003. – 512 с.

Допоміжна література

1. Барбье М. Введение в химическую экологию. М.: Мир, 1978. – 230 с.
2. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие / Калинингр. ун-т. - Калининград, 1998. – 113 с.
3. Маргалеф Р. Облик биосферы. М., Наука, 1992. – 215 с.
4. КORTE Ф., Бахадир М., Клайн В., Лай Я.П., Парлар Г., Шойнерт И. Экологическая химия. Пер. с нем./ Под ред. Ф. КORTE. - М.: Мир, 1997. – 396 с.
5. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М.: Высшая школа, 1988. – 269 с.
6. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
7. Экологическая химия / под ред. Ф. КORTE. – М. : Мир, 1997. – 396 с.
8. Балина Т.К., Папулов Ю.Г., Зимин Р.А. Охрана природы (химическая экология). Тверь: ТГУ, 1995. – 83 с.
9. Глобальная экология и химия. [Текст]: научное издание / Кумачев А.И., Кузьменок Н.М. - Минск: Университетское, 1991. - 184 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри хімічного матеріалознавства: <http://www-chemo.univer.kharkov.ua>. (Холин Ю.В. „Основы экологии”)
2. <http://ecology-portal.ru/>
3. <http://www.greenchemistry.ru>
4. <http://www.nature.com>
5. <http://ecolife.ru>
6. <http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/gc>