**Змістовий модуль 1. Хімічні елементи і закономірності їх міграції. Особливості біогеохімічного кругообігу хімічних елементів.**

**Тема 1. Вступ. Біосфера як вища природна система.**

Біогеохімія як наука про взаємодію між живою і неживою природою. Будова, функціонування та розвиток природних систем. Саморегуляція, еволюційність та емержентність природнх систем.

**Тема 2. Форми знаходження хімічних елементів у природі, закономірності їх розповсюдження.**

Основні форми знаходження хімічних елементів у природі – мінеральна, газоподібна, колоїдна і біогенна. Закономірності у розподілі хімічних елементів у літосфері.

Склад та еволюція атмосфери. Роль колоїдної форми знаходження хімічних елементів у техногенному забрудненні довкілля.

**Тема 3. Закономірності накопичення та міграції хімічних елементів.**

Макро- і мікроелементи. Біофільність елементів. Розподіл елементів на органогени і домішки. Елементи накопичення і захвату.

Геохімічна міграція речовин. Поняття про великий геологічний кругообіг речовин. Типи міграції речовин. Взаємодія між живою та неживою природою – основа біогенної міграції речовин.

**Тема 4. Біогеохімічні цикли та значення макро- та мікроелементів. Особливості кругообігу органічних речовин та радіонуклідів.**

Кругообіг речовин та критерії його оцінки. Загальний вміст води у біосфері. Біогеохімічний цикл води, його тривалість. Кругообіг Карбону, його вміст у літосфері, атмосфері, живій речовині. Техногенний фактор кругообігу. Газообмін між атмосферою і гідросферою, його значення. Особливості кругообігу органічних речовин та радіонуклідів. Основні закономірності біогеохімічної міграції радіонуклідів.

**Змістовий модуль 2. Ноосфера і техногенез**

**Тема 5. Ноосфера її характерні риси.**

Ноосфера її характерні риси. Техногенна діяльність людини та її вплив на біосферу. Мінеральні ресурси та технофільність хімічних елементів.

**Тема 6. Техногенез та промислові забруднювачі біосфери.**

Поняття про техногенез. Типи техногенних процесів. Технофільнісь хімічних елементів та кількість відходів. Техногенез і техногенні процеси – позитивні, негативні і нейтральні; глобальні, регіональні та локальні.

**Тема 7. Кількісні характеристики токсичних речовин. Важкі метали.**

Загальна характеристика техногенних забруднювачів і токсикантів. Кількісні характеристики токсичних речовин. Класифікація токсичних речовин. Важкі метали та металоїди, їх характеристика та особливості розповсюдження.

**Тема 8 Біоциди, їх властивості та особливості.**

Причини і наслідки хімізації сільського господарства. Пестициди та інші біоциди, їх характеристика. Хлорорганічні речовини. Мінеральні та органічні добрива. Антибіотики. Особливості міграції біоцидів.