

**ПРОГРАМА**  
**додаткового вступного випробування**  
**для вступників на навчання за освітнім ступенем «магістр»**  
**за спеціальністю 101 «Екологія (Екологія та охорона навколишнього середовища)»**  
**(на основі здобутого освітнього ступеня «бакалавр»)**

**Пояснювальна записка** до Програми додаткового вступного випробування для вступників на навчання за освітнім ступенем «магістр» за спеціальністю 101 - Екологія (Екологія та охорона навколишнього середовища) на основі здобутого освітнього ступеня «бакалавр» / ОКР «спеціаліст».

**Критерії оцінювання** додаткового вступного випробування базуються на розробленому положенні про Приймальну комісію Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» у 2019 році. Результати співбесіди оцінюються як: «допустити» або «не допустити». Співбесіда проводиться в усній формі за питаннями, на основі нормативної частини освітньо-професійної програми підготовки *бакалавра*.

**Атомно-молекулярне вчення:** Атом, молекула, речовина. Відносна атомна одиниця маси. Відносна атомна та відносна молекулярна маси. Моль, молярна маса. Прості і складні речовини. Основні закони хімії. Закон Авогадро. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.

**Електронна будова атома:** Модель Томсона і Резерфорда. Атомні спектри. Основні положення теорії Бора. Корпускулярнохвильові властивості електрона. Рівняння де Бройля. Рівняння Шредінгера. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Розміщення електронів по енергетичним рівням та підрівням. Принцип Паулі, правила Гунда і Клечковського.

**Хімічний зв'язок:** Ковалентний зв'язок, його основні параметри. Метод валентних зв'язків. Механізм утворення ковалентного зв'язку.  $\sigma$ -,  $\pi$ -ковалентний зв'язок. Насичуваність, напрямленість та кратність ковалентного зв'язку, Гібридизація атомних орбіталей і будова молекул. Водневий зв'язок, його природа і особливості. Металічний зв'язок. Метод молекулярних орбіталей. Зв'язуючі, розпушуючі та незв'язуючі МО. Енергетичні діаграми деяких двоатомних гомо-та гетероатомних молекул.

**Періодичний закон і періодична система елементів Д.І.Менделєєва:** Періодичний закон як наслідок електронної будови атома. Будова періодичної системи: періоди, ряди, групи. Атомний номер. Потенціал іонізації і спорідненість до електрона.

**Хімічна кінетика:** Швидкість хімічної реакції та фактори, які на неї впливають. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Енергія активації. Каталіз та його види. Механізм дії каталізатора. Використання каталізу в техніці і хімії. Вплив каталізаторів на природні об'єкти. Хімічна рівновага, принцип ЛеШательє.

**Розчини:** Загальні уявлення про розчини та їх класифікація. Характеристика розчинів, концентрація розчинів, процес розчинення. Розчинність твердих, рідких та газоподібних речовин. Властивості розчинів. Осмос. Рівняння Вант-Гоффа. Кипіння та замерзання розчинів неелектролітів. Ебулію-та криоскопія. Розчини електролітів, їх особливості. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації. Зв'язок між ступенем та константою дисоціації. Дисоціація води, іонний добуток води. Водневий показник. Добуток розчинності. Гідроліз солей. Ступінь та константа гідролізу.

**Окисно-відновні реакції:** Ступінь окиснення хімічних елементів. Окисник і відновник. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Окисно-відновний потенціал, електродний потенціал. Ряд напруг металів. Рівняння Нернста. Електроліз розчинів і розплавів солей.

**Перша група елементів періодичної системи:** Лужні метали, їх добування, хімічні властивості. Оксиди, гідроксиди натрію і калію. Біологічна роль калію та його сполук.

**Друга група елементів періодичної системи:** Магній, добування, хімічні властивості магнію та його сполук. Біогенна роль магнію. Застосування магнію. Лужноземельні метали. Хімічні властивості кальцію. Оксиди та гідроксиди кальцію, стронцію, барію. Твердість води та способи її усунення.

**Третя група елементів періодичної системи:** Алюміній. Одержання та хімічні властивості. Оксид та гідроксид алюмінію, їх хімічні властивості. Солі алюмінію. Застосування алюмінію та його сполук.

**Четверта група елементів періодичної системи:** Карбон, його хімічні властивості. Карбіді. Оксид карбону (II), його хімічні властивості. Оксид карбону (IV), вугільна кислота та її солі. Роль карбону в живій природі. Силіцій, добування, хімічні властивості. Силіциди, сілани. Діоксид кремнію та кремнієва кислота. Скло, цемент, їх виробництво.

**П'ята група елементів періодичної системи:** Загальна характеристика головної підгрупи. Нітроген. Добування, хімічні властивості, застосування азоту. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак, добування, хімічні властивості. Солі амонію, їх хімічні властивості. Кисневі сполуки Нітрогену. Нітратна кислота та її властивості. Нітрати та їх властивості. Нітрити та їх властивості. Азотні добрива, селітри. Фосфор, добування, хімічні властивості та застосування. Кисневі сполуки фосфору. Фосфорна кислота та її хімічні властивості. Фосфати. Фосфорні добрива.

**Шоста група елементів періодичної системи:** Оксиген, знаходження в природі. Добування і властивості кисню. Озон. Хімічні властивості кисню. Оксиди, пероксиди, їх властивості та застосування. Сульфур, добування та хімічні властивості. Сірководень і сірководнева кислота. Сульфіді. Кисневі сполуки Сульфуру. Сірчистий газ і сірчиста кислота, їх властивості, сульфіти. Триоксид Сульфуру і сірчана кислота. Сульфати.

**Сьома група періодичної системи:** Загальна характеристика. Водень. Добування в лабораторії та промисловості. Хімічні властивості водню. Пероксид водню. Застосування водню. Вода, хімічні властивості води. Охорона водойм - як екологічна проблема.

**Галогени, їх загальна характеристика:** Хлор, добування, хімічні властивості. Галогеноводні. Хлористий водень, соляна кислота. Властивості соляної кислоти. Хлориди. Кисневмісні сполуки галогенів. Біологічна функція та токсикологія галогенів. Використання галогенів.

**Характеристика елементів підгрупи мангану:** Знаходження в природі, добування, хімічні властивості. Сполуки мангану (II), (IV), (VI), (VII). Окислювальні властивості сполук мангану (IV), (VI), (VII). Застосування сполук мангану.

**Восьма група елементів періодичної системи:** Родина заліза. Залізо у природі. Добування заліза та його хімічні властивості. Оксиди та гідроксиди заліза. Корозія заліза та боротьба з нею. Біологічна роль заліза.

**Підгрупа хрому:** Будова атомів і ступінь окислення. Сполуки хрому (II), (III), (VI) та їх властивості. Хромати та дихромати. Застосування сполук хрому. Екологічні проблеми, пов'язані з сполуками хрому.

**Загальна екологія:** Формування екології як науки в кінці XX століття. Визначення і структура екології за М.Ф.Реймерсом. Основні завдання екології як науки. Сучасне визначення екології та її трансформація в неоекологію. Структура сучасної екології. Організм, його особливості та причина стійкості. Рівні організації живої матерії, різноманітність підходів. Навколишнє середовище, компоненти довкілля. Екологічні фактори, їх класифікація та періодичність. Основні завдання факторіальної екології. Екологічна валентність. Роль адаптації організмів. Закони взаємодії екологічних факторів («закон оптимуму» та взаємодії факторів). Закон мінімуму Лібіха та закон толерантності Шелфорда, їх сутність і роль. Екологічна ніша, її характеристика. Абіотичні фактори навколишнього природного середовища (температура, світло, вологість). Механізми пристосування організмів до дії абіотичних факторів, обов'язкові і необов'язкові екологічні

фактори. Особливості водного середовища (гідросфера). Атмосфера, її роль для Землі та будова. Повітря. Едафічні фактори, ґрунтоутворення. Біотичні фактори навколишнього середовища. Прямі та опосередковані взаємозв'язки організмів. Нейтральні та взаємокорисні (симбіотичні) взаємозв'язки видів, їх характеристика та значення. Взаємошкідливі зв'язки між біологічними видами, їх роль в процесі еволюції живих організмів. Теорема Гаузе. Корисно-нейтральні та шкідливо-нейтральні взаємозв'язки видів, їх характеристика. Корисно-шкідливі взаємозв'язки біологічних видів, їх характеристика та роль. Пристосувальні механізми біологічних видів.

Популяція – як перша надорганізмowa біологічна система. Завдання популяційної екології. Типи популяцій, їх характерні ознаки. Структура популяцій, їх стійкість до дії антропогенних факторів. Чисельність і густина (щільність) популяцій, динаміка цих процесів. Основні типи зміни чисельності популяцій, роль міграції. Народжуваність і смертність в межах популяцій, експоненціальна та логістична моделі росту популяцій. Біотичний потенціал. Криві виживання. Просторова структура популяцій, її роль. Етологічна (ієрархічна) структура популяцій. Статева і вікова структура популяцій, їх роль для господарської діяльності людини. Причини виникнення угруповань. Біоценоз, його ознаки та характеристика. Види біоценозів. Біогеоценоз (В.Н.Сукачов) та екосистема (А.Тенслі) – як структурні елементи біосфери. Характеристика та класифікація екосистем. Трансформація екосистем. Порівняння поняття «екосистема» та «біогеоценоз». Взаємозв'язки елементів екосистеми. Основні етапи використання речовини та енергії в екосистемах (біогеоценозах). Математичне моделювання розвитку екосистем, його значення та основні проблеми. Трофічні рівні. Значення біорізноманіття для підтримання екологічної рівноваги в природі. Значення компонентів живої природи. Первинна продукція екосистем (автотрофи, продуценти). Значення фото-і хемосинтезу. Чиста і валова продукція екосистем. Роль консументів в екосистемах. Деструкція органічної речовини в екосистемах (сапротрофи, редуценти). Екологічні піраміди, їх види і значення для господарської діяльності людини. Саморегуляційні процеси в екосистемах. Стійкість екосистем до зовнішніх впливів. Сукцесії. Клімаксовий стан екосистем. Основні закони стійкості екосистем. Причини максимізації екосистем. Лісові екосистеми, їх види та значення для природи. Основні характеристики лісових екосистем. Екосистеми трав'яних ландшафтів, їх поширення та характеристика. Водні екосистеми світу. Загальна характеристика прісноводних екосистем, особливості річок та озер. Морські екосистеми світу, їх значення та загальна характеристика.

Поняття про біосферу Землі. Роль В.І.Вернадського у формуванні сучасного наукового уявлення про біосферу. Розподіл життя в біосфері. Структура біосфери за Вернадським, особливості її елементів. Закони функціонування біосфери за Вернадським. Жива речовина, її хімічний склад. Геохімічна робота живої речовини, її роль у формуванні сучасного вигляду Землі. Сучасні уявлення про біосферу, поняття парабіосферної області. Гіпотеза Геї та її значення для пояснення основ формування і функціонування біосфери. Основи еволюції біосфери. Біосфера як кібернетична система, закони її стійкості. Енергетичний баланс біосфери, роль законів термодинаміки. Потоки інформації в біосфері. Вразливість біосфери до зовнішнього впливу. Моделювання стану біосфери, значення та основні проблеми. Ноосфера – як вища стадія розвитку біосфери. Основні принципи ноосферного природокористування.

Зміна характеру впливу діяльності людини на навколишнє природне середовище. Основні види природокористування і їх наслідки. Екологічні кризи минулого, передумови розвитку сучасної екологічної кризи. Ознаки глобалізації та прояви сучасної екологічної кризи. Характеристика основних джерел антропогенного впливу на довкілля. Вплив промислового виробництва на екологічний стан навколишнього природного середовища. Вплив сільськогосподарського виробництва на екологічний стан довкілля. Комунальна сфера людини як джерело антропогенного впливу на довкілля. Місто як особлива екосистема. Коротка характеристика впливу електроенергетики на екологічний стан навколишнього природного середовища.

Роль природоохоронної діяльності людини в загальній проблемі виживання людства. Енвайронментологія. Правові та методологічні основи охорони навколишнього природного середовища на Україні. Екологічне законодавство України. Реалізація екологічного менеджменту в Україні. Нормування якості об'єктів навколишнього природного середовища та антропогенного навантаження на них. Виникнення протиріччя між людиною і природою. Загальноземні аспекти екологічної безпеки. Екологічна безпека як складова національної і міжнародної безпеки, структура і завдання екологічної безпеки. Екологічні ситуації, їх типи та оцінка. Надзвичайні екологічні ситуації, механізми їх виникнення. Причини виникнення несприятливих екологічних ситуацій: природні передумови та антропогенні фактори виникнення. Регулювання екологічних ситуацій.

Значення атмосфери для Землі, основи забезпечення гомеостазу повітря. Забруднення повітряного середовища. Класифікація забруднювальних атмосферних речовин та джерел забруднення. Особливості енергетичного (параметричного) забруднення атмосфери. Граничнодопустимі концентрації (ГДК), їх види та мета регламентації. Граничнодопустимі викиди (ГДВ). Комплексна оцінка забруднення повітря. Природні джерела забруднення атмосфери, їх вплив на стан навколишнього природного середовища. Вплив антропогенних факторів на забруднення атмосфери, масштаби цього впливу. «Парниковий ефект» як одна з проблем глобальної зміни кліматичної та екологічної обстановки на Землі. Проблема атмосферного озону, виснаження озонового шару Землі. Шляхи збереження озонового шару: пасивні та активні методи. Кислотні опади та навколишнє природне середовище. Атмосферні процеси, які призводять до утворення кислотних дощів. Вплив кислотних дощів на водні системи, рослинний та тваринний світи. Вплив кислотних дощів на матеріали та споруди. «Фотохімічний смог» як екологічна проблема великих міст. Основні заходи по попередженню забруднення атмосфери.

Проблема прісної води. Наслідки забруднення водних об'єктів та гідросфери в цілому. Основні джерела забруднення поверхневих та підземних вод. Хімічне, фізичне, теплове, бактеріологічне та радіоактивне забруднення вод. Категорії прісних вод, вимоги до якості води в зонах водокористування. Граничнодопустимі концентрації (ГДК) забруднювальних речовин. Охорона та роль малих річок. Основні проблеми гірських річок, методи забезпечення якості води та регулювання річкового стоку. Механізми перетворення (метаболізм) хімічних речовин у водному середовищі. Самоочищення водних джерел. Схеми промислового водопостачання та їх вплив на природні водойми. Промислові та комунально-побутові стічні води, їх класифікація. Визначення необхідного ступеня очистки стічних вод. Розрахунок граничнодопустимого скиду (ГДС) забруднювальних речовин. Прогресивні методи очистки стічних вод: класифікація, вимоги та основні критерії вибору методів очистки.

Деградація земельних ресурсів, основні причини та наслідки (природні та антропогенні чинники). Захист ґрунтів. Ерозія ґрунтів. Типи ерозії та її негативний вплив на стан ґрунтів. Причини ерозії ґрунтів. Заходи по боротьбі з ерозією ґрунтів. Засоленість ґрунтів, основні причини та заходи по запобіганню засоленості ґрунтів. Токсикація ґрунтів та опустелювання як фактори втрати земель. Хімізація сільського господарства і охорона навколишнього природного середовища. Пестициди, їх роль у боротьбі з хворобами та шкідниками рослин. Класифікація пестицидів та способи обробки пестицидами. Забруднення пестицидами атмосферного повітря та інших об'єктів довкілля. Пестициди і здоров'я людини. Основні вимоги до сучасних пестицидів та шляхи зменшення негативного впливу на довкілля при їх використанні. Загальні відомості про мінеральні добрива, їх значення. Мінеральні добрива та навколишнє природне середовище. Шляхи потрапляння мінеральних добрив у водні об'єкти, негативні наслідки використання мінеральних добрив. Методи зменшення негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє природне середовище.

Особливості природних ландшафтів. Заповідники та інші території, що охороняються. Правова основа охорони ландшафтів. Антропогенні ландшафти, їх стійкість. Взаємозв'язок компонентів ландшафтів. Роль рослинності в кругообігу речовин в природі і житті людини.

Вплив діяльності людей на рослинний світ. Роль лісів, особливості біоекології лісу. Заходи по охороні та раціональному використанню лісів. Охорона лісу і туризм. Правова основа охорони рослин. Інтродукція рослин, позитивні та негативні наслідки. Роль тварин в кругообігу речовин в природі та житті людини. Вплив діяльності людини на тварин. Правова основа охорони тварин. Інтродукція тварин, позитивні та негативні наслідки.

Основні завдання радіаційної екології. Типи іонізуючого випромінювання та одиниці його вимірювання. Поглинута доза радіації. Порівняльна радіочутливість живих організмів, вплив іонізуючого випромінювання на організм людини. Доля радіоактивних ізотопів у навколишньому природному середовищі. Джерела забруднення довкілля радіонуклідами. Утворення радіоактивних відходів як лімітуючий фактор поширення атомної енергетики. Класифікація радіоактивних відходів та їх поховання. Політика України в питанні захисту навколишнього середовища від іонізуючого випромінювання. НРБУ-97.

**Моніторинг об'єктів довкілля:** Теоретичні основи моніторингу об'єктів навколишнього середовища. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу довкілля. Зародження поняття «моніторинг». Сучасне трактування цього поняття. Завдання моніторингу навколишнього середовища. Складові елементи моніторингу – спостереження, аналіз, прогноз, прийняття рішень про запобігання негативним змінам у стані довкілля.

Структура та рівні моніторингу довкілля. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Регіональні системи моніторингу, локальний моніторинг стану довкілля. Система контролю стану природного середовища в Україні. Системи контролю природного середовища в інших країнах. Суб'єкти системи моніторингу, їх завдання та зв'язок між ними.

Класифікація систем моніторингу за відповідними критеріями (чинниками). Принципи класифікації: за реакціями складових біосфери – геофізичний, біологічний, екологічний, соціальний; за об'єктами середовища – моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери; за факторами та джерелами забруднення – інгредієнтний моніторинг, моніторинг викидів в атмосферу, в гідросферу, на ґрунти; за глобальністю підходу – моніторинг озонового шару (парникового ефекту), Світового океану, клімату, моніторинг біосфери (флори і фауни), генетичний моніторинг.

Методологічне та методичне забезпечення систем моніторингу довкілля. Використання єдиної науково-методичної бази при вимірюванні параметрів стану довкілля. Впровадження уніфікованих методів аналізу та прогнозування стану довкілля. Використання сучасних засобів комп'ютеризації процесів ведення баз та банків даних. Застосування методів картування та картографування екологічної інформації, технологій з використанням географічних інформаційних систем. Хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні, санітарно-біологічні, токсикологічні, радіологічні методи визначення показників, що характеризують склад, властивості джерел забруднення та стан об'єктів природного середовища. Засоби визначення показників стану природного середовища: стаціонарні, пересувні, переносні, дистанційні, аерокосмічні та ін.

Моніторинг атмосферного повітря. Основні джерела та забруднювальні речовини повітря. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки атмосферного повітря (ГДК, ВДК, ЛК, ОБУВ та ін.). Визначення переліку речовин, що належить контролювати. Організація спостережень та контролю забруднення атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням повітря. Кількість постів спостережень та їх розміщення. Програми та строки спостережень. Методика відбору проб атмосферного повітря для аналізу. Забезпечення вірогідності результатів спостережень. Складання таблиць для забруднення атмосфери для автоматизованої обробки результатів аналізу. Роль метеорологічних спостережень в контролі забруднення атмосферного повітря. Умови погоди, сприятливі для накопичення шкідливих домішок в атмосфері, утворення смогу та інших негативних атмосферних явищ. Спостереження на стаціонарних, маршрутних та підфакельних пунктах. Спостереження за хімічним складом опадів та документація

метеоспостережень. Обстеження стану забруднення атмосфери – мета, види, засоби. Комплексне обстеження. Узагальнення обстеження стану забруднення атмосфери.

Методи моніторингу об'єктів довкілля (хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні). Моніторинг поверхневих вод суші та підземних вод. Характеристика водних ресурсів на Землі та на Україні. Основні фактори та джерела забруднення водостоків та водойм (природні, антропогенні, зовнішні, внутріводоймищні, тощо). Оцінка якості води у ріках та водоймах в умовах антропогенного навантаження. Гідрологічні показники середньої забрудненості та загального навантаження річного стану. Лімітуючі та репрезентативні гідрохімічні показники якості поверхневих вод. БПК та ХПК -як міра наявності органічних забруднювальних речовин у поверхневих водах. Головні завдання та основні елементи моніторингу поверхневих вод суші. Загальні принципи розташування пунктів спостережень: стаціонарні, спеціалізовані та тимчасові. Категорії пунктів спостережень. Програми спостережень, автоматизовані системи спостережень та контролю за станом вод. Методи біотестування якості вод.

Моніторинг вод Світового океану. Джерела та види забруднень світового океану. Вплив забруднювачів та життєдіяльність морських організмів. ГДК забруднювальних речовин в морському середовищі. Процеси самоочищення морського середовища від забруднення. Загальні вимоги до організації мережі моніторингу морського середовища. Категорії пунктів спостережень. Програми спостереження та контролю за станом морських вод. Сучасний стан забруднення світового океану та заходи по покращанню його стану.

Моніторинг ґрунтів та рослинного покриву. Земельні ресурси та їх стан. Земельні ресурси України, їх стан, склад, та стан рослинного покриву на Україні. Площа лісів України, їх географічне розташування та роль в екологічному балансі. Природні та антропогенні фактори деградації ґрунтів та рослинного покриву. Санітарно-гігієнічні показники ґрунтів. Основні принципи організації спостережень та контролю рівня забруднення ґрунтів і рослин пестицидами, важкими металами, радіонуклідами, солями, тощо. Складання карт забрудненості ґрунтів і рослинного покриву. Біомоніторинг довкілля.

Радіаційний моніторинг довкілля. Фактори радіаційного забруднення:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -, природне радіоактивне випромінювання, їх виникнення і вплив на живі організми. Джерела радіоактивного забруднення. Радіаційна обстановка на Україні. Структури радіаційного моніторингу України. Категорії постів спостережень та контролю радіаційного фону. Автоматизована система радіаційних спостережень.

Методи моніторингу довкілля. Класифікація методів моніторингу довкілля: хімічні, фізичні, фізико-хімічні та ін., їх принципи. Автоматизовані та дистанційні методи контролю забруднення повітря, вод, ґрунтів, рослинного покриву, снігового покриву, тощо.

**Техноекологія:** Розвиток промисловості і його вплив на екологічний стан довкілля. Особливості використання природних ресурсів в сучасних умовах. Завдання та роль техноекології. Загальні аспекти впливу народного господарства на стан навколишнього природного середовища. Проблема промислових відходів. Вплив електроенергетики на екологічний стан навколишнього середовища. Енергетична стратегія України. Вплив металургійного комплексу на екологічний стан довкілля. Вплив нафтодобувної, нафтопереробної та нафтохімічної галузей промисловості на екологічний стан навколишнього природного середовища. Вплив хімічної галузі промисловості на екологічний стан довкілля. Вплив вугільної та газової галузей промисловості на екологічний стан навколишнього природного середовища. Вплив лісової, деревообробної і лісохімічної, целюлозно-паперової галузей промисловості на екологічний стан довкілля. Екологізація виробництва – ключове питання природоохоронних дисциплін. Сучасний варіант ресурсно-технологічної стратегії виходу із екологічної кризи (концепція сталого розвитку). Проблема природних ресурсів і питання їх відтворення в сучасних умовах. Можливості та обмеження інженерних засобів захисту навколишнього середовища. Основні напрямки регенерації (мінімізації) відходів. Шляхи екологізації виробництва. Біологічні аспекти. Технічні та технологічні аспекти екологізації виробництва. Економічні аспекти екологізації

виробництва. Моделювання процесів створення замкнутих технологічних циклів, основні складові елементи моделі.

Основні проблеми захисту атмосфери. Забруднення атмосфери: причини та наслідки. Класифікації забруднювальних атмосферних речовин. Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин: основні види і мета регламентації. Основи комплексної оцінки впливу забруднювальних повітряних речовин на людину і природу. Індекс забруднення атмосфери (ІЗА). Граничнодопустимі викиди забруднювальних атмосферних речовин, принципи розрахунку. Інвентаризація викидів в атмосферу. Розрахунок категорії небезпечності промислових підприємств і санітарно-захисні зони. Загальні аспекти очистки промислових викидів. Сепарація пилу механічними пристроями. Сепарація пилу в мокрих (гідравлічних) пристроях: переваги та недоліки. Сепарація пилу за допомогою фільтруючих пристроїв. Сепарація пилу в електрофільтрах. Принцип роботи електрофільтрів, їх класифікація, основні переваги та недоліки. Проблеми вловлювання крапельної рідини. Очистка газів від газоподібних сполук, основні проблеми. Загальні методи очистки газів від газоподібних сполук. Використання методу абсорбції для очистки промислових газів від газоподібних сполук. Використання методу адсорбції для очистки промислових газів від газоподібних сполук. Використання методу хімічних реакцій (хемосорбції) для очистки промислових газів від газоподібних сполук. Використання каталітичних методів перетворення газоподібних сполук. Термічні методи знешкодження газоподібних сполук. Методи очистки промислових газів від діоксиду Сульфуру. Методи очистки промислових газів від оксидів Нітрогену. Методи очистки промислових газів від оксидів Карбону. Методи очистки промислових газів від сірководню. Знесірчення органічних палив. Очистка газів від сульфурорганічних сполук. Очистка промислових газів від галогенів та їх сполук. Очистка промислових газів від парів Меркурію. Методи зниження забруднення атмосфери вихлопними газами від двигунів внутрішнього згорання.

Забруднення водних об'єктів: основні види та джерела забруднення, особливості забруднення водних об'єктів нафтою. Глобальні наслідки забруднення гідросфери. Проблема прісної води у сучасних умовах, динаміка водоспоживання. Категорії поверхневих прісних вод за призначенням, показники шкідливості забруднюючих речовин. Основні схеми промислового водопостачання, особливості оборотних систем. Визначення ефективності оборотних систем водопостачання. Проблема промислових стічних вод. Класифікація стічних вод та розрахунок необхідного їх очистки перед скиданням у природні водойми. Особливості розрахункових зон скиду, граничнодопустимий скид. Розрахунок витрат стічних вод. Основні схеми загальної очистки стічних вод. Класифікація методів очистки стічних вод. Механічна очистка стічних вод (проціджування, відстоювання, фільтрування і центрифугування). Загальна характеристика фізико-хімічних методів очистки стічних вод. Принцип вибору фізико-хімічних методів очистки. Флотація. Переваги та недоліки методу флотації. Використання методів флотації для очистки стічних вод. Адсорбція. Переваги та недоліки методу адсорбції. Використання методів адсорбції для очистки стічних вод. Іонний обмін. Переваги та недоліки методу іонного обміну. Використання методу іонного обміну для очистки стічних вод. Екстракція. Переваги та недоліки методу екстракції. Використання методів екстракції для очистки стічних вод. Мембранні методи очистки стічних вод. Переваги та недоліки методів. Використання методів для очистки стічних вод. Електрохімічні методи очистки стічних вод. Практичне значення методів. Нейтралізація стічних вод (реагентна та безреагентна). Фактори, які визначають вибір способу нейтралізації. Коагуляція та флокуляція. Переваги та недоліки методів. Використання методів для очистки стічних вод. Очистка стічних вод окисниками та відновниками. Біохімічні методи очистки вод. Переваги та недоліки біохімічних методів, їх загальна характеристика. Аеробні методи біохімічної очистки вод. Очистка стічних вод в природних умовах, аеротенках і біофільтрах. Анаеробні методи біохімічної очистки стічних вод. Типи та ефективність бродіння. Метанове бродіння. Основні переваги сумісної очистки побутових та промислових стічних вод. Термічні методи очистки стічних вод. Ефективність термічних

методів. Вимоги до установок термічного знешкодження стічних вод. Концентрування мінералізованих стічних вод. Типи установок. Термоокислювальні методи знешкодження рідких відходів.

Основні фактори втрати ґрунтів, деградація ґрунтового шару. Причини виникнення цих негативних явищ та шляхи попередження. Граничнодопустима концентрація забруднювачів в орному шарі. Класифікація хімічних речовинзабруднювачів ґрунтів, вплив різних факторів. Особливості сумарного показника забруднення ґрунтів, вплив на стан здоров'я людей. Оцінка санітарного стану ґрунтів. Розрахунок граничного накопичення токсичних відходів на території промислових підприємств. Основи складування твердих промислових відходів. Гігієнічна класифікація відходів, організація полігонів промислових і побутових відходів. Рекультивация порушених земель, основні напрямки рекультивации земель. Послідовність рекультивацийних робіт.

Особливості виробничих випромінювань з точки зору впливу на довкілля. Шумове забруднення та методи боротьби з ним. Завдання боротьби з шумом. Типи глушувачів. Пристрої активного та реактивного типу. Використання віброізоляторів. Вимоги до конструкції кожухів. Звуковідбиваючі екрани. Електромагнітне випромінювання та методи боротьби з ними. Нормування електромагнітного випромінювання. Захист від постійних та промислових електромагнітних полів. Захист від випромінювань радіочастотного діапазону. Засоби захисту від електромагнітних випромінювань. Джерела забруднення об'єктів навколишнього середовища радіонуклідами. Проблема радіоактивних опадів. Цикл одержання та використання уранового палива. Класифікація радіоактивних відходів, способи їх поховання.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. -К.: Вища школа. -1991.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. -К.: Вища школа, 1982;
3. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжібало В.В. Основи загальної хімії. -Львів: . -2000.
4. Гомонай В.І., Мільович С.С. Біонеорганічна хімія: Навч. посібник. – Ужгород: ВАТ „Патент”, 2006. – 200 с.
5. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. – К.: Либідь, 2000. – 320с.
6. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. -К.: Вища школа, 2001. – 358с.
7. Некос В.Е. Основы общей экологии и неоекологии. -Харьков: Прапор, 1 часть – 1999, 2 часть – 2001.
8. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. – Львів: Новий Світ2000, 2004. – 248 с.
9. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. – К: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
10. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Навчальний посібник. / За редакцією Клименка М.О. – Рівне: УДУВГП, 2004. – 232 с.
11. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. -М.: Гидрометеиздат, 1984.
12. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеиздат, 1986.
13. Беккер А.А., Агаев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.
14. Клименко Л.П. Техноэкология. – Симферополь: Таврія, 2000. – 542 с.
15. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А.К. Запольський та ін. – К.: Ліра, 2000.-552с.



16.Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. – Львів: Новий Світ-2000, 2004. – 256 с.