

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
24.04.2023 р. (протокол № 4)
Ректор


Володимир МЕЛЬНИК



ПРОГРАМА
фахового вступного випробовування
для здобуття освітнього ступеня магістра

Спеціальність – 101 «Екологія»
Освітня програма – «Екологічний менеджмент і геотуризм»

Програма фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 101 Екологія на основі ступеня бакалавра (ОКР спеціаліста), здобутого за спеціальністю 101 Екологія (напрямом підготовки) або іншими спеціальностями (напрямами підготовки) затверджена на засіданні кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології геологічного факультету, протокол № 9 від “07”березня 2023 р.

Завідувач кафедри
екологічної та інженерної
геології і гідрогеології

П. К. Волошин

“ _____ ” _____ 2023р.

Програма фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 101 Екологія на основі ступеня бакалавра (ОКР спеціаліста), здобутого за спеціальністю 101 Екологія (напрямом підготовки) або іншими спеціальностями (напрямами підготовки) затверджена на засіданні Вченої ради геологічного факультету, протокол № ____ від “ _____ ” _____ 2023р.

Голова Вченої ради
геологічного факультету

М. М. Павлунь

“ _____ ” _____ 2023р.

Вступні випробування проводяться на основі екзаменаційних питань навчальних програм дисциплін циклу навчального плану спеціальності 101 Екологія.

Фахове випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого (або такого, що здобувається) ступеня або освітньо-кваліфікаційного рівня вищої освіти, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми певного рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетенцій.

Спеціальність магістр (на основі Бакалавра).

Галузь: 10 Природничі науки.

Спеціальність: 101 Екологія.

Факультет: геологічний.

Освітня програма: Екологічний менеджмент і геотуризм

Тип пропозиції: Фіксована.

Зарахування на 1 курс.

Підстави зарахування: наявність вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

Згідно з пунктом 7.4, Розділу VII «Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2023 році» (Доступний за покликанням: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/vstup-2023/15.03.2023/Nakaz.MON.276.vid.15-03-2023-yustovanyy.pdf> : «для конкурсного відбору на навчання для здобуття ступеня магістра на основі НРК6 та НРК7:

Конкурсний бал (КБ) = $0,2 \times П1 + 0,2 \times П2 + 0,6 \times П3$, де

П1 – оцінка тесту загальної навчальної компетентності ЄВІ;

П2 – оцінка тесту з іноземної мови ЄВІ;

П3 – оцінка ЄФВВ або оцінка фахового іспиту в передбачених цим Порядком випадках.

Оцінка вступного іспиту для іноземців є єдиною складовою конкурсного бала для цієї категорії вступників».

Базу тестів фахового вступного випробування спеціальності 101 Екологія на освітній рівень «Магістр» складають 2500 тестів з дисциплін: Урбоекологія; Моніторинг довкілля; Екобезпека й управління в екологічній діяльності, Еколого-геологічне картування, Інженерна геологія, Гідрогеологія, Екологічна геологія, Управління якістю довкілля,

Працівники Приймальної комісії Університету формують індивідуальні набори тестів за кількістю вступників у день фахових випробувань. Тести мають форму бланкового опитування та складаються з 25 тестових питань. Абітурієнт має визначити правильну відповідь серед наведених варіантів відповідей.

Академічна доброчесність під час складання іспиту. Очікується, що вступники під час фахового іспиту спиратися виключно на власні знання. Списування, втручання у роботу інших вступників, отримання додаткової інформації за допомогою різноманітних приладів та носіїв інформації тощо становлять (але не обмежують) приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності під час складання фахового іспиту є підставою для незарахування результатів приймальною комісією, незалежно від масштабів списування чи обману в будь-якій формі.

**Програма
фахових вступних випробувань
напряом 10 природничі науки
освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» – 101 – Екологія
(Освітньо-професійна програма «Екологічний менеджмент і геотуризм»)
2023-2024 н.р.**

УРБОЕКОЛОГІЯ

Поняття місто та його генеза. Об'єкт, предмет та завдання урбоекології. Поняття урбанізації. Головні чинники розвитку урбанізації. Урбанізація як глобальний екологічний процес. Виникнення та історія розвитку міст. Географічні передумови виникнення та розташування міст. Сучасні проблеми урбанізації

Класифікація міст. Класифікація міст за чисельністю населення. Класифікація міст за господарськими функціями. Класифікація міст за віком. Функціональна структура міст. Місто- складна соціоекосистема. Проектування міст. Стадії проектування. Поняття генерального плану міста. Головні завдання генерального плану та проекту детального планування.

Природні складові міського середовища. Абіотична складова природного середовища. Геологічне середовище. Рельєф. Ґрунти. Поверхневі води. Підземні води. Повітряне середовище. Біотична складова міст. Рослинний світ. Тваринний світ. Штучне техногенне середовище. Духовно-культурне середовище. Соціально-психологічне середовище.

Джерела впливу на геологічне середовище. Джерела впливу на водне середовище. Джерела впливу на ґрунти. Джерела впливу на повітряне середовище. Вплив міста на рослинний і тваринний світ.

Вплив рельєфу на екологічний стан міст. Вплив специфічних типів порід (просідаючих, біогенних, суфозійно нестійких, засолених, техногенних) на екологічний стан міського середовища. Вплив сучасних морфодинамічних процесів (карсту, суфозії, зсувів, ерозії, сейсмічності, підтоплення) на екологічний стан міського середовища.

Антропогенні зміни геологічного середовища. Антропогенні зміни рельєфу. Антропогенні зміни ґрунтового покриву. Антропогенні зміни повітряного середовища. Антропогенні зміни мікроклімату. Антропогенні зміни поверхневих і підземних вод.

Антропогенні зміни рослинного і тваринного світу.

Магнітні, електричні, електромагнітні і теплові поля та їх екологічна роль. Радіація, шум та вібрація на території міста.

Тверді побутові відходи міст. Склад і властивості твердих побутових відходів. Полігони твердих побутових відходів. Вплив ТПВ на атмосферу. Вплив ТПВ на ґрунтово-рослинний покрив. Вплив ТПВ на поверхневі і підземні води. Сміттєпереробні і сміттєспалювальні заводи. Промислові відходи. Класифікація промислових відходів за небезпечністю. Полігони твердих промислових відходів. Стічні води. Хімічний склад стічних вод. Методи очистки стічних вод.

Екологічні проблеми міст з видобувною промисловістю. Екологічні проблеми міст з металургійною промисловістю. Екологічні проблеми міст з хімічною промисловістю. Екологічні проблеми міст з металообробною промисловістю та енергетикою.

Правові засади управління екологічною безпекою міст. Екологічний моніторинг природного середовища міст. Моніторинг атмосфери. Моніторинг поверхневих і підземних вод. Моніторинг ґрунтів. Моніторинг рослинного і тваринного світу. Охорона і раціональне використання геологічного середовища і рельєфу. Охорона і раціональне використання ґрунтів, поверхневих і підземних вод, рослинного і тваринного світу. Екологічна експертиза та екологічний аудит. Організаційні основи управління екологічною безпекою.

Список рекомендованої літератури

1. Василенко І.А. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко. – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 309 с.
2. Дмитрук О. Ю. Урбаністична географія. Ландшафтний підхід.-Київ: Ред.-видавн. центр «Київський університет».1998. – 131 с.
3. Екологія міських систем: навчальний посібник Частина 2. Екологічна безпека / О.М.Климчик, А.П.Багмет А.П., Є.М. Данкевич, С.І. Матковська. – Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет; Видавець О.О. Євенок, 2017. - 457 с.
4. Кучерявий П. Урбоекологія. –Львів:Світ, 1999-359 с.
5. Планування і забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019. –К.: Мінрегіон України, 2019. – 176 с

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Загальні положення. Визначення терміну «Державна система моніторингу довкілля». Суб'єкти моніторингу довкілля. Об'єкти суб'єктів моніторингу довкілля. Основні принципи, мета і завдання суб'єктів системи моніторингу довкілля. Організація, функціонування і взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу довкілля. Визначення терміну «Загальний екомоніторинг довкілля». Визначення терміну «Кризовий екомоніторинг довкілля». Визначення терміну «Фоновий екомоніторинг довкілля».

Державна система моніторингу вод. Визначення терміну державний моніторинг вод. Об'єкти державного моніторингу вод. Об'єкти державного моніторингу вод суб'єктів. Взаємодія суб'єктів державного моніторингу вод. Склад інформації, що є результатом здійснення державного моніторингу вод. Фоновий, загальний і кризовий моніторинг вод. Об'єкти державного кризового моніторингу вод суб'єктів. Об'єкти прогнозування стану водних об'єктів суб'єктів. Дії суб'єктів моніторингу вод у разі надзвичайної ситуації внаслідок аварійного забруднення підземних вод або у разі екстремального рівня забруднення підземних вод.

Державна система моніторингу підземних вод. Державна система моніторингу підземних вод (визначення терміну, мета, об'єкти досліджень, задачі, рівні). Особливості розміщення спостережної мережі на об'єктовому рівні. Розташування спостережних свердловин на ділянках водозаборів. Розташування спостережних свердловин на ділянках промислових об'єктів. Розташування спостережних свердловин в межах населеного пункту. Організація спостережень за режимом підземних вод. Спостереження за рівнем підземних вод, за дебітом (витратами) джерел, за хімічним складом підземних вод, за температурою підземних вод. Вимоги до відбору і консервації проб води. Категорії, конструкція і обладнання гідрогеологічних свердловин. Обґрунтування створення режимної спостережної мережі. Спорудження і обладнання спостережних пунктів. Автоматизовані фактографічні та картографічні бази даних при проведенні моніторингу підземних вод. Склад підземних вод, що використовуються для водопостачання. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого водопостачання. Мікробіологічні та паразитологічні показники безпеки питної води в епідемічному відношенні. Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води. Органолептичні показники якості питної води. Показники радіаційної безпеки питної води. Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води. ГДК шкідливих речовин в воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування. Класифікація хімічних речовин по ступеню небезпеки для контролю забруднення підземних вод. Лімітуюча ознака шкідливості при одночасній наявності декількох шкідливих речовин в воді. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки небезпеки забруднення питної води хімічними речовинами. Поширені забруднювачі вод на діючих водозаборах, джерела і види (типи) забруднень. Поширені забруднювачі підземних вод на території західних областей України (в районі гірничо-промислових та нафтогазовидобувних комплексів), шляхи їх надходження. Методи прогнозу якості підземних вод на водозаборах. Покращення якості підземних вод обробкою їх в водоносному горизонті.

Профілактичні, локалізаційні та відновлювальні заходи з захисту підземних вод від забруднення. Заходи з охорони якості підземних вод загального характеру. Методи санації ґрунтів і підземних вод, методи очищення стічних вод, попередження забруднення підземних вод нафтопродуктами. Профілактичні заходи з охорони якості підземних вод, які здійснюються при активній участі фахівців-гідрогеологів. Профілактичні заходи проти виснаження водоносного горизонту. Спеціальні профілактичні заходи технічного характеру з охорони якості підземних вод від промислових, сільськогосподарських і комунальних відходів, водорозчинної сировини, продуктів виробництва. Гідрогеологічне обґрунтування меж зон санітарної охорони водозаборів підземних вод. Призначення I, II, III порядків зони санітарної охорони водозаборів підземних вод. Водоохоронні заходи на території зон санітарної охорони підземних водозаборів. Розрахунок другого і третього поясів зони санітарної охорони зосередженого водозабору в ізолюваному водоносному горизонті, що є віддалений від поверхневих водотоків (схема і формули до розрахунку).

Державна система моніторингу небезпечних екзогенних геологічних процесів. Моніторинг екзогенних геологічних процесів (визначення терміну, мета, об'єкти досліджень, задачі, інтенсивність та активність прояву ЕГП). Загальна класифікація небезпечних екзогенних геологічних процесів. Класифікація факторів, що визначають розвиток небезпечних екзогенних геологічних процесів. Загальна схема організації та ведення моніторингу ЕГП. Організація опорної спостережної мережі та режимні спостереження на ділянках I, II, III категорії. Показники активності прояву небезпечних ЕГП для спостережних ділянок I, II, III категорій. Склад і види робіт при веденні моніторингу ЕГП. Складання часових рядів показників активності та факторів ЕГП. Складання прогнозів ЕГП (визначення терміну, методи, технологічна схема складання товготривалих регіональних прогнозів ЕГП. Характер і зміст оперативної інформації і звітних матеріалів при веденні моніторингу ЕГП

(автоматизовані фактографічні та картографічні бази даних, карти та інші дані). Заходи по захисту територій від негативного впливу ЕГП (зсувів, карсту, яркової ерозії, селів та інш.). Оцінка ураженості території небезпечними геологічними процесами і явищами.

Моніторинг геохімічного стану ландшафтів. Моніторинг геохімічного стану ландшафтів (визначення терміну, компоненти елювіального, супераквального і аквального природного ландшафту). Поширеність (вміст) хімічних елементів в компонентах ландшафту. Міграція або рухомість хімічних елементів в компонентах ландшафту. Геохімічні потоки хімічних елементів і сполук в ландшафтах. Геохімічні градієнти в ландшафтах. Геохімічні бар'єри в ландшафтах. Геохімічна класифікація ландшафту. Пасивний геохімічний і активний екологічний моніторинг ландшафту. Види спостережень при організації моніторингу геохімічного стану ландшафту (спостереження на точці, на траверсі, на профілі, на площі, за допомогою аерометодів, за допомогою геофізичних методів). Практичне застосування результатів моніторингу геохімічного стану ландшафтів. Еколого-геохімічне картування – геохімічний (пасивний) моніторинг ландшафту (мета, масштаби, методи). Щільність літогеохімічного опробування порід і ґрунтів при роботах масштабу 1:200000; 1:50000 та більш крупних масштабів. Методика відбору проб. Щільність літогеохімічного опробування донних відкладів і методика відбору проб. Щільність гідрогеохімічного опробування для техногенно порушених територій. ГДК та класи небезпечності хімічних елементів для контролю забрудненості ґрунтів. Методика підрахунку фону та рівня порогу аномальності хімічних елементів в ґрунтах. Сумарний показник забрудненості (Z_c) ґрунтів (формула підрахунку). Формула забруднення ґрунтів. Оцінка забрудненості ґрунтів за шкалою отриманих сумарних показників забруднення (Z_c). Гігієнічні вимоги до розміщення полігонів промислових відходів. Спостереження за допомогою аерокосмічного моніторингу геологічного середовища (АКМГС) – об'єкти, ціль, періоди проведення зйомки АКМГС. Види робіт та технічні засоби для забезпечення дистанційних і наземних досліджень під час АКМГС.

Загальна характеристика і можливості АКМГС при еколого-геологічному картуванні. Суть, методика і технологія проведення теплової і багатозональної зйомки.

Список рекомендованої літератури

1. Аніщенко В. О., Боровий В. О. Моніторинг і охорона земель : навч. посіб. Чернігів : Чернігівські обереги, 2006. 208 с
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018
3. Моніторинг та охорона земель. Практикум : навчальний посібник / В. С. Мошинський, Т. В. Бухальська, А. Г. Ліщинський, Ж. В. Наконечна. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2019. – 202 с.
4. Полетаєва Л.М., Сафранов Т.А. Моніторинг навколишнього природного середовища: Навчальний посібник □ Одеса: ОДЕКУ: Вид□во —Екологія□, 2005. —171 с.
5. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Постанова КабМіну України від 30.03.1998р. за № 391. – 8с.

ЕКОБЕЗПЕКА Й УПРАВЛІННЯ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Предмет, об'єкт, задачі, екологічної безпеки. Екологічні аспекти національної безпеки. Екологічна безпека як невід'ємна частина міжнародної безпеки. Масштабність розгляду питань, об'єкти та предмет вивчення екологічної безпеки. Загальна характеристика геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери) та сфер впливу людини (антропосфери, соціосфери, техносфери, ноосфери). Динамічна рівновага в природному середовищі та її порушення. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Причини та наслідки активізації небезпечних процесів та шкідливих чинників у довкіллі.

Зонування та оцінка стану навколишнього середовища. Зонування станів навколишнього середовища за екологічними критеріями (характеристика зон екологічної норми, екологічного ризику, екологічної кризи та екологічної біди–катастрофи). Критерії оцінки стану навколишнього середовища. Рослинні, зоологічні та ґрунтові індикатори зон екологічної норми, ризику, кризи і біди. Матричний метод оцінки рівня екологічної безпеки за Л.Леопольдом. Найважливіші чинники, які повинні враховуватись при розробці та реалізації проектів виходячи з матричного підходу. Визначення індексу забруднення компонентів довкілля. Методи Бателле та поєданого аналізу карт (GIS-технологій). Оцінка ризику впливу планованої діяльності на природне середовище. Комплексний підхід до забезпечення екологічної безпеки та алгоритм його реалізації.

Особливості будови літосфери, небезпечні екзогенні геологічні процеси, їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Прості, субпаралельні та багатозональні зсуви. Динаміка зсувного процесу. Наслідки активізації зсувів. Зсув та активізація селевого потоку на прикладі містечка Лонгароне. Способи попередження та боротьби зі зсувами. Селі, селеві потоки та їх ознаки. Причини та умови сходження селевого потоку. Способи мінімізації руйнівної сили селевих потоків. Солюфлюкція, осипи, обвали - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Абразія, лінійна (донна), бокова (руслова), схилова ерозія ґрунту - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Просадочність ґрунтів, природа та типи просадочності лесевих товщ - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Розбухання ґрунтів - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Соляний сульфатний та карбонатний карст, стадії розвитку карстового процесу, причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Суфозія, механізм переходу тонкодисперсних частинок у колоїдний розчин - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.

Загазованість ґрунтів, небезпечні ендегенні геологічні процеси, їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Загазованість геологічного середовища та причина підвищеного вмісту у ґрунтах метану, сірководню, вуглекислого газу, радону. Загазованість вугільних шахт, їх категорійність та безпека видобутку вугілля. Загазованість сірчаних копалень та безпека видобутку самородної сірки. Загазованість уранових копалень та безпека видобутку урану. Геолого-геоморфологічні передумови накопичення родону. Умови безпечного проживання та перебування на загазованих територіях. Поширеність вулканізму на Землі. Типи виверження вулканів, приуроченість до геодинамічних зон та їх ймовірні наслідки. Найбільш потужні виверження вулканів. Оцінка екологічної безпечності території навколо діючого (згаслого) вулкану. Геохімічні наслідки вулканічних вивержень. Гейзери та грязеві вулкани: природа та причини вивержень, наслідки та використання. Землетруси: причини, ознаки та наслідки. Теорія тектоніки літосферних плит, сейсмоактивні зони та землетруси тектонічного та вулканічного типів. Землетруси техногенного типу – причини та наслідки, приклади. Природа сейсмічних хвиль та закономірності поширення. Фокусність, енергія та магнітуда землетрусів. Найбільш катастрофічні землетруси в історії людства. Прогнозування землетрусів та їх достовірність. Міри захисту від руйнівної дії землетрусу. Моретруси та цунамі - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Механізм руйнівного впливу та стадії розвитку цунамі.

Хімічний склад природних вод. забруднення вод: причини та наслідки, джерела, шляхи забезпечення екологічної безпеки. Розподіл води в природі, значення води для довкілля та людини. Захищені та незахищені води у природі. Найбільші гідрологічні об'єкти світу – океани, моря, озера, річкові системи. Гідрологічний режим та гідрологічний процес. Чинники формування хімічного складу води гідрологічних об'єктів. Кологообіг біогенних елементів у довкіллі та забруднення вод. Евтрофікація, трофність та сапробність гідрологічних об'єктів, їх геохімічні та біологічні індикатори. Джерела евтрофікації водойм та наслідки забруднення біогенними елементами. Способи забезпечення екологічної безпеки від забруднення вод біогенними елементами. Механічна, біологічна і хімічна очистка води, проблеми мулу очисних споруд. Технічні заходи, що впливають на можливість прямого забруднення гідросфери. Законодавче регулювання захисту водойм від забруднення, прибережно-захисні смуги. Значення рН води та ґрунтів: засолення, закислення, залуження - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Забруднення поверхневих вод та ґрунтів нафтою та нафтопродуктами – причини та наслідки. Поведінка нафти при потраплянні у воду та процеси, що супроводжують нафтові забруднення водойм. Шляхи забезпечення екологічної безпеки при розливах нафти у води та ґрунти.

Радіаційна та ядерна безпека. Ізотопний склад природних та технологічно-змінених вод, фракціонування ізотопів водню та кисню, їх вплив на живі істоти та здоров'я людей. Радіоактивність, види іонізуючих випромінювань, їх проникаюча здатність та вплив на здоров'я людини. Одиниці вимірювань іонізуючого випромінювання: активності, поглинутої, еквівалентної та експозиційної доз. Природні та штучні радіоактивні елементи, їх період піврозпаду, застосування та використання. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації. Норми радіаційної безпеки та дози опромінення, що викликають променеву хворобу і призводять до летальних наслідків. Радіаційні аварії на прикладі подій 1957 року на заводі "Маяк" (Росія) та 1979 р. На АЕС Тримайл-айленд (США). Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки. Екологічні наслідки застосування ядерної та термоядерної зброї. Екологічна безпека АЕС.

Моделі деградації та виснаження ресурсів ізольованих екосистем. Техногенні небезпеки. Модель екологічно зумовленого голодомору - деградаційного впливу на довкілля експоненційно-зростаючої популяції - експеримент на острові Св.Матвія. Модель екоциду - розквіту та деградації цивілізації з експоненційним зростанням

чисельності людської популяції та її раптової депопуляції на острові Пасхи (Рапа-Нуї) внаслідок виснаження ресурсів території. Історія цивілізації і стану довкілля острова Пасхи: аналіз поведінки людей з позицій екологічної безпеки та апроксимація на майбутнє людства і планети Земля. Техногенні небезпеки. Класифікація і номенклатура потенційно небезпечних об'єктів і технологій. Небезпеки, послідовності подій, причини аварій та катастроф, їх наслідки. Масштаб сучасних та прогнозованих майбутніх техногенних впливів на довкілля в концепції стійкого розвитку. Небезпечні впливи підприємств металургійної, хімічної, нафтопереробної, гірничо-видобувної, деревообробної, харчової промисловості, теплових електростанцій, транспорту, сільського господарства. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) техногенного об'єкту.

Небезпечні гідрологічні та гідрогеодинамічні процеси, їх прогноз та попередження, причини та наслідки. Чотиристадійна модель латеральної еволюції потоку поверхневих вод. Джерела живлення річок, твердий стік річок, закономірності водного, термічного, льодового режиму річок. Паводки та повені – причини та наслідки, класифікація паводків. Поняття гідрологічних параметрів поверхневих вод. Методи визначення рівнів води та попередження паводків. Розрахункові методи визначення величини стоку: модуля стоку, об'єму стоку, шару стоку та шару втрат стоку. Метод побудови та аналізу гідрографу річки, визначення модуля підземного стоку, підземного, ґрунтового та дощового живлення. Причини підземного стоку річок, модульні коефіцієнти підземного стоку в межах України та прогноз карстових процесів. Варіації коефіцієнтів поверхневого стоку річок та прогноз паводків. Турбулентний та ламінарний рух вод, число Рейнольдса. Поняття базису ерозії, умов активізації ерозійних процесів, їх наслідків, попередження та боротьби з проявами ерозії. Регулювання руслового стоку, використання енергії водного потоку та можливі наслідки,

Особливості будови атмосфери, хімічний склад та джерела забруднення атмосферного повітря, закономірності поширення. Забруднення атмосферного повітря, вміст забруднюючих речовин при спалюванні різних типів органічного палива. Особливості поширення забруднень в атмосферному повітрі від стаціонарних джерел, типи забруднюючих шлейфів та зони забруднення навколо них. Особливості викидів забруднень в атмосферне повітря від рухомих джерел. Чинники, закономірності та масштаби міграції забруднень в атмосферному повітрі. Час перебування та фонові концентрації основних забруднювачів повітря у атмосфері. Джерела надходження оксидів сірки та нітрогену в атмосферне повітря. Кислотні дощі та їх причини і наслідки, шляхи вирішення проблеми. Джерела надходження парникових газів. Парниковий ефект та можливі наслідки для змін клімату. Шляхи вирішення проблеми. Кіотський протокол. Умови розсіювання забруднень в атмосфері за нормальних умов та утворення смогу в умовах температурної інверсії у нижніх шарах тропосфери, типи смогів. Шляхи забезпечення екологічної безпеки.

Токсини, екотоксиканти, ксенобіотики у довкіллі: джерела надходження та мішені ураження, шляхи забезпечення екологічної безпеки. Біолого-екологічна класифікація хімічних елементів. Характеристика біогенних елементів. Характеристика абіогенних елементів. Гранично-допустимі концентрації, наукові основи визначення ГДК. Класи небезпеки основних забруднювачів за ступенем впливу на організм людини. Екотоксиканти, ксенобіотики та їх токсичність. Важкі метали у довкіллі – джерела надходження та мішені ураження. Органічні токсиканти. Небезпечні біологічні та інфекційні впливи, їх прогноз та попередження, причини та наслідки (патогенні біотичні агенти - бактерії, віруси, гриби, мікоплазми, токсини, отрути біологічного походження; вогнища епідемій небезпечних інфекційних захворювань. Два типи токсичних речовин та їх колообіг у довкіллі. Токсичні ефекти. Нормування вмісту токсичних речовин. Характеристика, класифікація і нормування шкідливих та небезпечних впливів. Токсичні відходи. Адитивна дія, синергізм та антагонізм. Шляхи міграції поллютантів у довкіллі.. Порогова та безпорогова концепції. Екологічні наслідки забруднення довкілля та проблеми екотоксикології.

Поняття екологічного ризику та методик його оцінювання. Індивідуальний і колективний, потенційний територіальний, техногенно-екологічний ризику. Основні визначення і поняття теорії надійності, безпеки і ризику. Ризик ураження населення при аваріях на хімічно небезпечних та радіаційних об'єктах. Ризик токсичних ефектів. Ризик для здоров'я населення і забруднення навколишнього середовища. Інженерна оцінка екологічного ризику. Комбіновані небезпеки: поєднання природних та техногенних чинників. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі. Екологічна безпека в умовах надзвичайних ситуацій. Модельна оцінка екологічного ризику. Експертна оцінка екологічного ризику. Соціологічна оцінка екологічного ризику. Рівні екологічного ризику. Класифікація рівнів ризику планованої діяльності на природне середовище. Екологічні небезпеки - джерела ризику. Показники екологічної небезпеки. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Хімічні, біологічні і фізичні фактори небезпеки. Кількісна оцінка природних та техногенних небезпек, їх аналіз та керування ризиками. Екологічний підхід до оцінки стану та регулювання якості довкілля.. Гранично-допустиме екологічне навантаження.

Список рекомендованої літератури

1. Буравльов Є. П. Основи сучасної екологічної безпеки. К., 2000. 236 с.
2. Буравльов Є. П. Безпека навколишнього середовища. К., 2004. 320 с.
3. Дробноход М. І., Вольвач Ф. В., Дрюканов В. Г. та ін. Стійкий екологічно-безпечний розвиток і Україна: Навч. посіб. К., 2002. 104 с.
4. Дяків В.О. Навчальний посібник з курсу «Екологічна безпека» для студентів 2-го курсу спеціальності 6.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища» // Укладач Дяків В.О. Львів: Вид-во ПП «Кварт», 2011. 90 с.
5. Качинський А. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. К.: НІСД, 2001. 312 с

ЕКОЛОГО-ГЕОЛОГІЧНЕ КАРТУВАННЯ

Основні терміни та поняття. Мета, методи, місця і об'єкти. Типовий комплект звітних матеріалів. Вимоги одночасного відображення природних геологічних, гідрогеологічних, геохімічних, геофізичних умов, характеристик, закономірностей; джерел і об'єктів антропогенного (техногенного) впливу, перш за все, на геологічне середовище та особливостей такого впливу; реакції геологічного середовища на антропогенні (техногенні) впливи. Оцінки і прогноз сумарного впливу природних і техногенних чинників на екологічний стан ґрунтів, поверхневих і підземних вод, донних відкладів, гірських порід та геологічного середовища в цілому як масштабної природно-техногенної системи.

Етапність робіт. Створення комплекту еколого-геологічних карт. Мета, задача, комплекс власне підготовчих робіт. Складання проектно-кошторисної документації. Задачі проектування. Зміст і структура проектів. Базові документи при розробці критеріїв оцінки екологічного стану.

Цільове призначення польових робіт. Основна задача польових робіт. Види і обсяги польових робіт. Три етапи польових робіт. Спосіб і послідовність польових робіт. Поповнення комп'ютерних баз фактографічних і картографічних даних Мета еколого-геологічних маршрутів. Напрямок, довжина, розташування маршрутів та види і обсяги супутніх досліджень. Рекомендовані місця проведення маршрутів. Густота розташування маршрутів і пунктів спостережень. Дослідження, які супроводжуються маршрути. Комплекс площинного і вертикального геохімічного, радіогеохімічного, гідрогеохімічного опробування, що виконується на опорних ділянках. Щільність спряженого опробування. Обстеження екологічно небезпечних техногенних об'єктів і джерел забруднення довкілля. Мета еколого-геохімічних досліджень. Основні види еколого-геохімічних досліджень. Види та кількість компонентів ГС, що опробовуються, щільність та методичні

особливості відбору проб. Щільність опробування. Супроводження опробування на кожному пункті (точці) відбору проб. Контроль опробування, обробка і підготовка проб для лабораторно-аналітичних досліджень. Мета літохімічного опробування порід зони аерації. Методика та детальність літохімічного опробування порід зони аерації. Глибина та інтервали відбору літохімічних проб в зоні аерації. Вага проби порід. Мета літохімічного опробування ґрунтів. Методика опробування ґрунтів. Щільність опробування. Мета літохімічного опробування донних відкладів. Методика донних відкладів. Мета опробування поверхневих вод. Методика опробування поверхневих вод. Мета опробування пилових випадінь. Методика опробування снігового покриву. Мета опробування рослинності. Вибір ділянок для опробування рослинності. Методика опробування рослинності. Вага проби після спалювання. Шляхи визначення геохімічних фонів (вибір і опробування фонових ділянок). Вибір ділянок або майданчиків для відбору проб з метою визначення геохімічних фонів. Мета гідрогеологічних робіт. Першочергові місця проведення гідрогеологічних досліджень. Методика відбору проб з метою вивчення якості підземних вод. Рекомендовані інгредієнти, які необхідно вивчати в пробах води. Екзогенні геологічні процеси і явища, які вивчаються в польових умовах. Рекомендовані компоненти ГС, які фіксуються при обстеженні і вивченні проявів небезпечних геологічних процесів.

Види робіт, які включає польова камеральна обробка матеріалів Мета лабораторних досліджень і аналізів проб. Перелік показників, хімічних елементів, органічних сполук, які підлягають випробуванням і аналізу. Кількісні методи, які застосовуються для визначення спеціального (обмеженого) комплексу хімічних елементів. Перелік компонентів, які визначаються при аналізі проб ґрунтів, відібраних із орного шару (горизонту) на сільськогосподарських угіддях кількісними методами. Перелік компонентів, які визначаються при аналізі проб ґрунтів, донних відкладів, поверхневих і підземних вод.

Мета камеральних робіт. Перелік комп'ютерних баз даних, в яких розподіляється наявна інформація еколого-геологічного картування. Комплект основних і додаткових еколого-геологічних карт, необхідні табличні і графічні додатки, які складаються за результатами робіт. Мета складання комплексу еколого-геологічних карт. Площі, ділянки, зони, що відносяться до забруднених об'єктів. Особливість створення комплексу еколого-геологічних карт. Визначення терміну еколого-геологічна карта. Системи критеріїв, за якими виконується оцінка екологічного стану геологічного середовища. Природні чинники, до яких віднесені основні показники ГС, що характеризують його природний стан. Техногенні чинники, які характеризують екологічний стан ГС під впливом господарської діяльності. Основні блоки або розділи, з яких компонується умовні позначення еколого-геологічних карт. Геохімічна (еколого-геохімічна) характеристика ґрунтів та донних відкладів, на якій значній мірі базується оцінка та картографування еколого-геологічних умов. Оцінка якості підземних вод через гідрогеохімічні показники та рівнів забруднення вод токсичними елементами, неорганічними та органічними речовинами при картографуванні еколого-гідрогеологічного стану підземних вод. Міри оцінки забруднення підземних вод. Оцінка ураженості території небезпечними геологічними процесами та явищами. Структурно-неотектонічні особливості території, що можуть опосередковано визначити екологічно значимі характеристики ГС. Перелік об'єктів на зведеній еколого-геологічній карті та на картах техногенних об'єктів і джерел забруднення довкілля, які впливають чи можуть впливати на екологічний стан ГС, або ж взагалі є екологічно небезпечними. Чотири градації екологічного стану ГС, по яких районується територія картографування. Розділи тексту звіту за результатами державного еколого-геологічного картування. Перелік баз даних, яке передбачає створення комп'ютерного супроводження карти екологічного стану геологічного середовища.

Список рекомендованої літератури:

1. Voloshyn P. Ecological-geological investigations during educational students practices in Ukrainian Carpathians and the Pre-Carpathian region / P. Voloshyn, Ye. Slyvko, N. Kremin, I. Knysh // Всеукр. конфер. до 20-річчя каф. екологічної та інженерної геології і гідрогеології “Екологічні проблеми надрокористування. наука, освіта, практика” : тези доп., 19-21 вересня 2019 р. – Львів. : ЛНУ, 2019 – С. 113–117
2. Адаменко О. М., Зорін Д. О. Методологія та організація наукових досліджень для вирішення глобальних та регіональних екологічних проблем і сталого розвитку територій / О. М. Адаменко, // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2015. № 2. С. 5–43.
3. Байсарович І.М., Коржнев М.М., Шестопапов В. М. Базові поняття екологічної геології. Навчальний посібник. Київ, 2008. 12 с.
4. Волошин П. Сливко Є., Кремінь Н., Книш І. Сучасні виклики екологічної науки // Зелені Карпати. 2019. № 1–4 (60–63). С. 58–65.
5. Волошин П., Сливко Є., Книш І., Кремінь Н. Еколого-геологічні дослідження Українських Карпат і Передкарпаття під час навчальних студентських практик // Зелені Карпати. 2018. № 1–4 (56–59). С. 50–52
6. Екологічна геологія. Підручник / За ред. Коржнева М.М. К. :ВПЦ “Київський університет”. 2005. - 250 с.
7. Книш І., Кремінь Н. Основи картографії : навч.-метод. посібник (для студентів спеціальності 101 – “Екологія” та інших природничих спеціальностей) / І. Книш,– Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 236 с.
8. Про затвердження Положення про Державну еколого-геологічну карту України масштабу 1:200 000 : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0545-03#Text>

ЕКОЛОГІЧНА ГЕОЛОГІЯ

Екологічна геологія як наука. Становлення екологічної геології як науки. Історія розвитку поглядів на зміст, структуру і завдання екологічної геології. Єдність законів екології і геології. Об’єкт, предмет, мета і головні завдання екологічної геології.

Геологічне середовище (ГС) та його властивості. Історія розвитку поняття “геологічне середовище”. Значення атмо-, гідро та біосфери у ГС. Межі ГС та його фундаментальні властивості (мінливість, неоднорідність, анізотропія, дискретність, організованість). Техногенез як прямий чинник зміни ГС. Природні і природно-технічні геосистеми. Екологічні функції ГС (ресурсна, геодинамічна, геохімічна, геофізична), їхній зміст і систематика.

Науковий метод екологічної геології та її змістовні задачі. Структура наукового методу екологічної геології. Методи наук про Землю, які використовують для одержання еколого-геологічної інформації. Складові екологічних функцій літосфери та пов’язані з ними еколого-геологічні задачі.

Техногенні впливи на ГС та їхні екологічні наслідки. Посередницькі функції техніки. Прямі та посередні зв’язки між ГС, техногенними впливами на нього та на біоту. Цілеспрямований і стихійний вплив техніки. Узагальнена класифікація техногенних впливів на ГС. Класи, підкласи, типи і види впливу. Впливи фізичної (механічний, гідромеханічний, гідродинамічний, термічний, електромагнітний, радіоактивний), фізико-хімічної (гідратний, кольматування, вилуговування, іонообмінний), хімічної (забруднення, очищення, закріплення масивів), біологічної природи (забруднення, очищення).

Оцінювання стану еколого-геологічних умов. Схема взаємопов’язаного оцінювання стану еколого-геологічних умов, біоти й екосистеми. Чотири рівні природно-антропогенних екологічних порушень (норми, кризи, ризику, лиха). Класи стану еколого-геологічної обстановки літосфери. Тематичні, просторові і динамічні показники для оцінювання стану еколого-геологічних умов. Прямі та індикаторні показники. Критерії оцінювання сучасного стану екосистем. Біотичні тематичні критерії (ботанічні, біохімічні, зоологічні, ґрунтові). Біолого-медичні тематичні критерії. Просторові та динамічні критерії.

Еколого-геологічні дослідження. Загальна структура еколого-геологічних досліджень: інформаційний, аналітичний, прогнозний та контрольо-управлінський блоки. Спеціальні методи одержання і опрацювання еколого-геологічної інформації: еколого-геологічне картування, функціональний аналіз еколого-геологічних умов, еколого-геологічне моделювання, моніторинг за станом ГС.

Екзогенні геологічні процеси і техногенез. Природні, природно-техногенні і техногенні екзогенні геологічні процеси. Звітрювання. Гравітаційні процеси, їхні головні характеристики. Головні сучасні денудаційні рівні території України. Осипи та обвали, їхні причини та еколого-геологічні наслідки. Заходи для запобігання і боротьби з осипами та обвалами. Селеві процеси: види, головні характеристики, екологічні наслідки, техногенні чинники селеутворення. Розвиток селевих процесів в Україні. Заходи, спрямовані на запобігання та боротьбу з техногенними і техногенно-природними селями. Зсуви. Природні, природно-техногенні і техногенні чинники зсувів. Головні причини техногенного зсувоутворення. Розвиток зсувних процесів в Україні. Заходи, спрямовані на запобігання зсувоутворенню. Ерозійні процеси. Природні і техногенні чинники ерозії. Геологічна робота водних потоків. Бічна і донна ерозія. Яроутворення як вираз лінійної ерозії. Вітрова ерозія (дефляція). Техногенна ерозія та її чинники. Ерозія ґрунтів. Розвиток ерозійних процесів на території України. Карст. Поверхневі карстові форми рельєфу. Головні типи карсту. Техногенний карст і його чинники (змін зовнішнього середовища, геодинамічні та гідрохімічні). Районування України за розвитком і поширенням карстових процесів. Карстові печери. Протикарстові заходи. Лесові породи. Просідання лесових порід. Діагностичні риси лесів. Специфіка рельєфу лесових рівнин. Типи ґрунтових умов за здатністю до просідання. Головні чинники еволюційного розвитку лесових масивів. Природно-територіальні комплекси України за наявністю лесових порід та їхньою здатністю до просідання. Абразія та переробка берегів великих водосховищ. Чинники та умови розвитку морської абразії. Класи порід за ступенем стійкості до абразії. Абразія на Чорноморському та Азовському узбережжях України. Руйнування берегів великих водосховищ. Водосховища України. Заходи з охорони ГС узбережжя.

Ендогенні геологічні процеси і техногенез. Магматизм, метаморфізм і тектонічні рухи. Вулканізм. Головні види впливу вулканічної діяльності (механічний, термічний, хімічний, електромагнітний, психологічний). Потенційна небезпека під час виверження вулкана. Негативні і позитивні наслідки вулканічної діяльності. Землетруси. Цунамі. Техногенний приріст сейсмічності. Сейсмічне районування території України. Зміна рівня великих водойм. Техногенні чинники розущільнення земної кори.

Ресурсна екологічна функція геологічного середовища. Значення і структура ресурсної екологічної функції ГС. Ресурси літосфери, необхідні для життя біоти. Мінеральні ресурси, необхідні для життя і діяльності людської спільноти. Ресурси геологічного простору. Роль гірничодобувної та переробної промисловості в погіршенні екологічного стану ГС.

Геодинамічна екологічна функція літосфери. Значення і структура геодинамічної екологічної функції літосфери. Порушення природного стану складових ГС (геомеханічний, гідродинамічний, аеродинамічний та біоморфологічний види порушень). Сучасні геодинамічні зони й аномалії літосфери та їхнє екологічне значення. Геодинамічні, біологічні, соціально-економічні критерії оцінювання впливу геологічних процесів.

Геохімічна екологічна функція геологічного середовища. Значення і структура геохімічної екологічної функції ГС. Природні й техногенні геохімічні поля і аномалії (літо-, гідро-, атмо- та біогеохімічні). Вплив геохімічних неоднорідностей літосфери на живі організми. Геохімічні та біогеохімічні критерії.

Геофізична екологічна складова геологічного середовища. Природні і техногенні геофізичні поля (гравітаційне, геомагнітне, теплове, електричне та електромагнітне поля, техногенні геофізичні поля). Взаємодія природних геофізичних, техногенних та йоносферних полів і її екологічне значення. Екологічний вплив геофізичних полів на

природні і природно-техногенні екосистеми, на живі організми. Техногенне фізичне забруднення ГС. Геофізичні неоднорідності ГС і проблеми геопатогенезу.

Список рекомендованої літератури

1. Адаменко О. Екологічна геологія : Підручник / О. Адаменко, Г. Рудько. – К., 1998. – 340 с.
2. Байсарович І. М. Базові поняття екологічної геології / І. М. Байсарович, М. М. Коржнев, В. М. Шестопапов. – К., 2008. – 124 с.
3. Екологічна геологія : Підручник / [За ред. М. М. Коржневої]. – К., 2005. – 257 с.
4. Методи геоекологічних досліджень : Навч. посібник / [За ред. М. Д. Гродзинського, П. Г. Щищенка]. – К., 1999. – 243 с.
5. Паранько І. Геологія з основами геоморфології : Навч. посібник / І. Паранько, А. Сіворонов, О. Мамедов. – Кривий Ріг, 2008. – 373 с.
6. Рудько Г. І. Конструктивна геоекологія: наукові основи та практичне втілення / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – Чернівці, 2008. – 320 с.
7. Рудько Г. І. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – К., 2009. – 512 с.

ГІДРОГЕОЛОГІЯ

Гідрогеологія - наука про підземну гідросферу. Гідрогеологія як наука. Об'єкт, предмет, мета і завдання гідрогеології, структура та зв'язок її з іншими науками. Історія розвитку гідрогеології та її значення.

Загальні відомості про гідросферу Землі. Поняття гідросфери. Структура гідросфери. Вода в атмосфері. Вода на поверхні літосфери. Види води у гірських породах. Колообіг води у природі. Сучасні уявлення про походження і формування підземних вод. Інфільтраційні води. Конденсаційні води. Седиментаційні води. Ювенільні води.

Фізичні та водно-фільтраційні властивості порід. Гранулометричний склад. Пористість порід. Тріщинуватість і кавернозність порід. Водопроникність порід. Діючий діаметр уламків і коефіцієнт неоднорідності. Водонасичення і водовіддача.

Фізичні властивості підземних вод.

Густина. В'язкість. Температура. Прозорість і каламутність. Колір. Смак. Запах. Осад. Стискуваність. Електропровідність. Теплоємність. Ізотопний склад води. Радіоактивність.

Хімічний склад і властивості підземних вод. Будова молекул води. Хімічний склад підземних вод. Макрокомпоненти у підземних водах. Мікрокомпоненти і мікроелементи у підземних водах. Загальна мінералізація і сухий залишок. Жорсткість води. Лужність і кислотність. Газовий склад підземних вод. Концентрація іонів гідрогену (рН). Окисно-відновний потенціал. Біогенні речовини. Органічні речовини. Бактеріологічний склад. Агресивні властивості підземних вод. Форми подання хімічних аналізів води. Графічні способи зображення. Формула Курлова. Розчинений кисень. Біохімічне споживання кисню. Окиснюваність. Чинники формування складу підземних вод. Хімічні класифікації підземних вод.

Основні типи підземних вод. Основні поняття про водоносні шари і водотривкі породи. Води ґрунтово-рослинного шару. Болотні води. Верховодка. Ґрунтові води. Тріщинно-карстові води. Артезіанські води. Карти гідро-і п'єзоізопс.

Мінеральні і лікувальні води. Загальна характеристика мінеральних вод. Хімічна класифікація лікувальних вод. Мінеральні води України.

Джерела підземних вод. Поняття про джерела підземних вод. Класифікація джерел. Висхідні джерела і їх характеристика. Нисхідні джерела і їх характеристика. Карстові джерела. Режим джерел. Дослідження джерел.

Основи динаміки підземних вод. Фільтрація підземних вод. Лінійний закон фільтрації А. Дарсі. Коефіцієнт фільтрації і проникності. Види руху підземних вод. Визначення напрямку і швидкості руху підземних вод. Рух води до водозабірних споруд. Витрати ґрунтового потоку. Лійка і крива депресії. Радіус депресійної лійки.

Види і методи гідрогеологічних досліджень. Гідрогеологічна зйомка і гідрогеологічна розвідка. Методи гідрогеологічних досліджень. Гідрогеологічні дослідження в інженерній геології.

Список рекомендованої літератури:

1. Колодій В.В. Гідрогеологія. – Львів: ВЦ Львів. Нац. Унів-ту, 2010. -238 с.
2. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України.-К., 2009.
3. Мандрик Б.М. Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – К, 2005.
4. Огняник М.С. Мінеральні води України. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2000.
5. Руденко Ф.А., Попов О.Є. Гідрогеологія. Вид-во Київського ун-ту, 1960.

ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ

Інженерна геологія – наука про геологічне середовище. Інженерна геологія як наука.. Об'єкт, предмет, мета і завдання інженерної геології, структура та зв'язок її з іншими науками. Історія розвитку інженерної геології та її значення..

Основи інженерно-геологічного вивчення ґрунтів. Гірські породи (ґрунти) – складні динамічні системи. Поняття системи. Властивості систем. Основні складові ґрунтів. Тверда (мінеральна) складова ґрунтів. Інженерно-геологічні властивості мінералів. Головні ґрунтоутворюючі мінерали. Вплив мінералогічного складу ґрунтів на їх інженерно-геологічні властивості. Газу у ґрунтах. Хімічний склад газів та їх генеза. Вплив газової складової на властивості ґрунтів. Органічна речовина у ґрунтах. Макроорганізми, мезоорганізми і мікроорганізми та їх вплив на властивості ґрунтів. Вода у ґрунтах. Вплив води на інженерно-геологічні властивості.

Структурні зв'язки у ґрунтах. Конституційні, кристалізаційні, цементаційні та колоїдні структурні зв'язки та їх роль у формуванні властивостей ґрунтів. Структура і текстура ґрунтів. Інженерно-геологічна класифікація ґрунтів.

Склад і водно-фізичні властивості ґрунтів. Природна вагова і об'ємна та гігроскопічна вологість і методи їх визначення. Щільність частинок ґрунту та методи її визначення. Об'ємна вага (щільність природного ґрунту) та методи її визначення. Об'ємна вага скелету (щільність сухого ґрунту), пористість, коефіцієнт пористості, ступінь вологості та методи їх визначення. Пластичність та консистенція глинистих ґрунтів. Чинники, що визначають пластичність. Методи визначення пластичності. Консистенція ґрунтів. Методи визначення консистенції. Класифікація ґрунтів за пластичністю і консистенцією.

Механічні властивості ґрунтів. Міцнісні і деформаційні характеристики ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками. Методи визначення механічних властивостей ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками. Деформативні властивості. Стиску ваність незцементованих ґрунтів. Просадочність, набухання, консолідація. Чинники, що визначають стискуваність ґрунтів. Методи визначення деформативних властивостей незцементованих ґрунтів. Лабораторні методи визначення модуля деформації. Методи визначення просадочності. Польові методи визначення модуля деформації. Штамповий метод. Метод пресіометрії.

Опір ґрунтів на зсув. Опір на зсув піщаних ґрунтів. Опір на зсув глинистих ґрунтів. Методи вивчення опору ґрунтів на зсув. Лабораторні методи визначення опору пухких ґрунтів на зсув. Польові методи визначення міцності пухких ґрунтів. Крильчасте зондування.

Ендогенні морфодинамічні процеси. Вулканізм. Сейсмічні явища. Сучасні тектонічні рухи. Умови і чинники розвитку ендогенних процесів. Вплив ендогенних процесів на стійкість будівель і споруд. Сейсмічне районування і сейсмічне мікрорайонування. Основні локальні чинники, що впливають на сейсмічну бальність територій

Екзогенні морфодинамічні процеси. Карст. Умови та чинники розвитку карсту. Оцінка інтенсивності розвитку карсту. Вплив карсту на стійкість споруд. Зсуви. Умови та

чинники розвитку зсувів. Оцінка інтенсивності розвитку зсувів. Вплив зсувів на стійкість споруд.

Механічна суфозія. Умови та чинники розвитку суфозії. Вплив суфозії на стійкість споруд. Абразія. Умови та чинники розвитку абразії. Вплив абразії на стійкість споруд. Лінійна ерозія та площинний змив. Умови та чинники розвитку ерозії. Вплив ерозії на стійкість споруд. Підтоплення і заболочування. Умови та чинники розвитку підтоплення і заболочування. Вплив підтоплення на стійкість споруд та екологічні умови територій.

Інженерно-геологічні дослідження для будівництва. Теоретичні та методичні засади інженерно-геологічних досліджень. Стадії інженерно-геологічних досліджень і проектування. І Особливості інженерно-геологічних досліджень для різних видів будівництва.

Список рекомендованої літератури:

1. Ваганов І. І. Інженерна геологія та охорона навколишнього середовища Навч. посібник / І.І Ваганов, І.В.Маєвська, М. М. Попович. – Вінниця: ВНТУ, 2013.–267 с.
2. Волошин П. К. Інженерна геологія : навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт (для студентів спеціальностей 101 – “Екологія” і 103 – “Науки про Землю”) / Укл. П. Волошин, Г. Бучацька, Н. Кремень. – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. – 110 с.
3. Мельничук В.Г., Новосад Я.О., Міхницька Т.П. Інженерна геологія. Навчальний посібник / В.Г. Мельничук, Я.О. Новосад, Т.П. Міхницька. - Рівне:НУВГП, 2013.-351 с.
4. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.
5. Інженерна геологія (з основами геотехніки): Підручник / В.Г. Суярко, [та ін.]; Заг. Ред. В.Г. Суярко.-Харків: ХНУ, 2019.-278 с.
6. Рудько Г.І., Гамеляк І.П. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. Навч. посібник / Г.І. Рудько, І.П. Гамеляк. - Чернівці: Букрек, 2003.-423 с.

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Економіка природокористування як наука. Природокористування. Економіка природокористування – визначення, об’єкт, предмет, завдання, головні закономірності, зв’язок з іншими науками, методологія та методи дослідження. Природокористування – визначення, історичні типи. Схема галузевої класифікації видів природокористування. Напрями та рівні природокористування в Україні. Природно-ресурсний потенціал території. Еколого-економічна ситуація. Еколого-економічне районування.

Природні ресурси. Природні ресурси: визначення, особливості. Класифікації природних ресурсів: реальні і потенційні, прямого і непрямого споживання, замінні й незамінні, вичерпні (відновлювані, важко відновлювані і невідновлювані) і невичерпні, виснажені. Біологічні природні ресурси. Природна та економічна класифікації природних ресурсів. Класифікація природних ресурсів за джерелами і місцезонами. Облік природних ресурсів. Кадастри природних ресурсів. Економічна оцінка природоресурсного потенціалу. Показники оцінки природних ресурсів. Економічна оцінка природних ресурсів на макро- та мікроекономічному рівні.

Природокористування в Україні на тлі міжнародного природокористування. Концепція сталого розвитку. Ідеї та принципи концепції сталого розвитку. “Порядок денний на ХХІ ст.”. Індекс економічної сталості. Концепція сталого розвитку України. Комплексна програма реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003–2015 роки. Заходи щодо виконання Програми в екологічній та економічній сферах.

Економічні заходи забезпечення раціонального природокористування та охорони довкілля. Питання економіки природокористування у державних нормативних актах України (Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку визначення плати і справляння платежів за забруднення НПС і Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони НПС” (1992). Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 р.). Економічний механізм природокористування. Економічні інструменти (ціна за ресурси, економічні вигоди, перерозподільні платежі). Загальне і спеціальне використання природних ресурсів. Природні ресурси загальнодержавного і місцевого значення. Лімітування природокористування. Збір за спеціальне використання природних ресурсів, за забруднення, за погіршення якості природних ресурсів; розподіл цих зборів.

Фінансування природоохоронної діяльності в Україні. Головні бюджетні та позабюджетні джерела фінансових ресурсів. Головні сфери цільового державного фінансування. Фонди охорони навколишнього природного середовища різних рівнів. Екологічне страхування. Сучасні проблеми фінансування природоохоронної діяльності в Україні.

Управління природокористуванням і охороною природи. Головні принципи та рівні управління природокористуванням та охороною природи в Україні. Державна система екологічного управління, система корпоративного, місцевого, громадського та спеціального екологічного управління. Економічне стимулювання раціонального природокористування. Схема поєднання адміністративних та економічних методів управління природокористуванням. Інформаційні системи екологічного управління. Еколого-економічний моніторинг, його мета і завдання.

Економічна оцінка впливу людини на природу. Економічні та еколого-економічні збитки. Оцінка виробничих процесів за класифікаційними ознаками. Економічні та екологічні показники. Екологічність технології виробництва продукції. Чистота технологічного процесу і підприємства. Економічна оцінка впливу людини на природу та її показники. Оцінка екологічних витрат та її складові. Економічні та еколого-економічні збитки. Нормативні та понаднормативні збитки. Елементи додаткових витрат через забруднення довкілля.

Економічна ефективність охорони природи. Екологічні показники продукції. Ефективність охорони навколишнього середовища, охорони природи, природокористування, управління охороною довкілля. Економність у природокористуванні. Ознаки ефективних природоохоронних заходів. Екологічні, соціальні та економічні результати оцінки ефективності природоохоронних заходів. Екологічні показники продукції. Визначення ступеня екологічності продукції. Маркування екологічно безпечної продукції. Види екологічного маркування. Стан проблеми в Україні.

Система ринкових механізмів економічного регулювання і стимулювання у сфері природоохоронної діяльності. Головні економічні інструменти впливу на ринкову кон'юнктуру: державне кредитування приватного підприємництва, податкові пільги, система пільгової амортизації, фіксовані платежі, штрафи тощо. Нові ринкові методи екологічного природокористування (торгівля правом на забруднення, бабл-принцип та ін.). Екологізація банківської справи. Еколого-етичні мотиви в інвестиційній політиці. Операційні критерії еколого-етичних фондів.

Економічний механізм охорони й раціонального використання водних ресурсів. Контроль за використанням і охороною вод. Державний моніторинг вод. Державний облік поверхневих і підземних вод. Державний облік водокористування. Державний водний кадастр. Організаційно-економічні заходи щодо раціонального використання й охорони вод та відтворення водних ресурсів. Плата за спеціальне водокористування, за користування вод для потреб гідроенергетики і водного транспорту; розподіл платежів. Ознаки ефективних природоохоронних заходів у галузі. Стан проблеми в Україні.

Економічний механізм охорони й раціонального використання земель. Земельний кодекс України. Облік земель та бонітування ґрунтів. Раціональне землекористування. Охорона земельних угідь як сукупність науково обґрунтованих

заходів. Ознаки ефективних природоохоронних заходів у галузі. Закон України “Про плату за землю”. Грошова оцінка сільськогосподарських угідь. Стан проблеми в Україні.

Економічний механізм охорони й раціонального використання атмосферного повітря. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. Ознаки ефективних природоохоронних заходів у галузі. Регулювання викидів та рівнів впливу фізичних і біологічних чинників на стан атмосферного повітря. Заходи щодо відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря викидами транспортних та інших пересувних засобів і установок та впливу їхніх фізичних чинників. Організаційно-економічні заходи щодо забезпечення охорони атмосферного повітря.

Економічний механізм охорони і раціонального використання надр. Кодекс України “Про надра”. Облік мінерально-сировинних ресурсів. Ознаки ефективних природоохоронних заходів у галузі. “Інструкція про порядок обчислення і справляння плати за користування надрами для видобування корисних копалин”. Базові та диференційовані нормативи плати.

Економічний механізм охорони й раціонального використання лісів, рослинних і тваринних ресурсів. Екологічне лісокористування. Плата за використання лісових ресурсів та користування земельними ділянками лісового фонду. Економічне стимулювання охорони, захисту, раціонального використання та відтворення лісів. Стан лісокористування в Україні. Економічний механізм охорони й раціонального використання рослинних ресурсів. Економічний механізм охорони й раціонального використання тваринного світу.

Список рекомендованої літератури

1. Екологічний менеджмент : [Навч. посібник] / [За ред. В. Ф. Семенова, О. Л. Михайлюк]. К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 516 с.
2. Игнатенко М. Г. Экология и экономика природопользования / М. Г. Игнатенко, В. А. Малеев. – К., 1998.
3. Кашенко А. Л. Фінансово-економічні основи природокористування / А. Л. Кашенко. К., 1999. – 221 с.
4. Коржнев М. М. Природно-ресурсні основи розвитку суспільства : [Підручник] / М. М. Коржнев. – К., 2004.
5. Мамедов О. І. Економіка природокористування : [Навч. посібник] / О. І. Мамедов, А. В. Власова. – Кривий Ріг : Мінерал, 2007. – 238 с.
6. Мельник Л. Г. Экологическая экономика / Л. Г. Мельник. – Сумы, 2001.
7. Царенко О. М. Основи екології та економіка природокористування : Курс лекцій. Практикум : [Навч. посібник] / О. М. Царенко, О. О. Несветов, М. О. Кадацький. – Сумы, 2001. – 326 с.
8. Яремчук І. Г. Економіка природокористування : [Навч. посібник] / І. Г. Яремчук. – К., 2000.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ДОВКІЛЛЯ

Концепція екологічного управління. Поняття “гармонізація”, “гармонійність співіснування суспільства і природи”. Властивості системи “природа–суспільство”, історія її розвитку та закони гармонізації. Проблеми гармонізації взаємодії суспільства і природи. Ноосферні та регламентуючі принципи вирішення проблем гармонізації. Загальні рекомендації стосовно стратегії практичних дій щодо гармонізації системи “природа–суспільство” і впровадження принципів збалансованого розвитку. Сучасні вимоги до екологічного управління. Базові основи екологічного управління: екологічні закономірності; регулятивні закони; екологічна політика; стандарти, нормативи, ліміти;

методологія системного підходу; кадастри; механізми управління. Класифікація систем і механізмів екологічного управління.

Науково-теоретичні та нормативні основи екологічного управління. Структура теоретико-методологічних основ екологічного управління. Методологія системно-екологічного підходу. Історія становлення системного підходу. Класифікаційна структура системного аналізу. Теоретична методологія системного екологічного управління: системоутворення і регулювання; екологізація систем життєдіяльності; наукові основи системної організації екологічного управління. Нормативна методологія системного екологічного управління: система нормативної регламентації екологічного управління; європейська регламентація екологічної політики; стандартні вимоги до систем екологічного управління; методологія екологічних правовідносин; нормативна методологія прийняття рішень. Стандартна модель екологічного управління.

Функціональні основи екологічного управління. Інноваційна діяльність; сучасні тенденції розвитку інноваційного менеджменту. Стратегічне планування. Інформація в екологічному управлінні. Механізми і цілі екологічного управління. Управління, орієнтоване на кінцевий результат: проектне та програмно-цільове управління. Методологія ефективного прийняття рішень: причини, які негативно впливають на результати рішень; умови, за яких досягають ефективні рішення; особисті якості того, хто приймає рішення; методологічні положення для прийняття рішень.

Менеджерські основи екологічного управління. Основи культурного екоменеджменту. Чинники, які формують культуру менеджменту компанії: вплив домінуючих лідерів; історія компанії і традиції; технологія, товари і послуги; споживачі; сподівання компанії; інформаційні і контрольні системи; законодавство і середовище; системи винагороди; організація і ресурси; мета, цінності і переконання; культурний аналіз; культурний аудит. Основи діяльності керівника в системі екологічного управління. Теорія ідеосинкретичного балансу. Характеристики успішних керівників. Основи екологічної підготовки управлінського персоналу. Уніфікована система обов'язкових знань менеджерів.

Державне екологічне управління. Цільове управління. Загальні та спеціальні функції ДСЕУ. Ієрархія ДСЕУ, макро- та мікроекологічне управління. Органи загального державного управління. Органи спеціального державного управління. Екологічне нормування, екологічне ліцензування, екологічна експертиза, екологічна сертифікація, оцінка впливу на навколишнє середовище, екологічний моніторинг, екологічна паспортизація.

Корпоративне екологічне управління. Три фундаментальні підходи до корпоративного управління. Корпорація – визначення, головні ознаки. Екологічні вимоги до системи корпоративного управління. Європейський регламент з екологічного управління і аудиту. Головні принципи, якими має керуватися загальна система корпоративного управління. Механізми корпоративного управління. Корпоративна ідентичність. Основні принципи створення системи корпоративного екологічного управління. “Настанови з системи екологічного управління”. Спеціальні функції системи корпоративного екологічного управління: оцінка характеристик екологічності; оцінка характеристик життєвого циклу продукції; екологічне маркування і сертифікація; екологічний аудит. Умови, що забезпечують ефективність функціонування системи корпоративного екологічного управління. Спеціальні механізми забезпечення ефективності функціонування системи корпоративного екологічного управління і корпорації в цілому: корпоративна програма екологічного аудиту; корпоративний екологічний маркетинг; інжиніринг; екологічне страхування; екологічна модернізація (оздоровлення) виробничої системи.

Місцеве екологічне управління. Загальні екологічні аспекти та функції місцевого рівня управління. Стратегічні завдання місцевих органів влади у галузі охорони довкілля. Екологічні аспекти і функції місцевого самоврядування. Визначення територіальної громади. Екологічна компетенція сільських, селищних, міських рад. Власні (самоврядні)

та делеговані функції місцевого екологічного управління. Адміністративні системи місцевого екологічного управління. Територіальні органи екологічного управління центрального підпорядкування. Основні принципи місцевої екологічної політики. “Місцевий порядок денний на ХХІ століття”. Місцеві програми комплексного екологічного аудиту.

Громадське екологічне управління. Правові механізми гарантування громадськості можливості висловлення думок щодо проблем охорони довкілля. Організація конвенції про доступ до інформації та участь громадськості в прийнятті рішень. Визначення неурядової (громадської) організації. Головні категорії громадських організацій. Основні форми участі громадськості у прийнятті рішень. Правові засади громадського екологічного управління в Україні. Функції громадського екологічного управління. Найвпливовіші громадські організації України.

Басейнове екологічне управління. Історія виникнення. Європейський протокол “Води і здоров’я”. Конвенція про охорону і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води. Постанова Верховної Ради України “Про концепцію розвитку водного господарства України”. Закон України “Про загальнодержавну програму розвитку водного господарства”. Стратегічна мета реформування управління водним господарством. Органи управління басейнів. Стан проблеми в Україні.

Система управління формуванням національної екологічної мережі. Загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр. Елементи мережі загальнодержавного значення – природні регіони та природні коридори. Організаційне забезпечення та контроль за реалізацією Програми. Діяльність Координаційної ради.

Система управління екологічною безпекою. Визначення екологічної безпеки. Концепція національної безпеки України. Головні напрями державної політики України в галузі екологічної безпеки. Програма дій ООН “Порядок денний на ХХІ ст.” Пріоритети екологічно безпечного управління.

Список рекомендованої літератури:

ДСТУ ІСО 14001-97. Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. – К. : Держстандарт, 1998.

2. Кирич Н.Б. Екологічний менеджмент: еколого-економічні засади раціонального природокористування: навч. пос. / Н.Б. Кирич, І.А. Кінаш, О. Б. Погайдак. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2011. – 268 с.

3. Кобецька Н.Р. Екологічне право України: Навч. посіб. – К. : Юрінком Інтер, 2007. – 352 с.

4. Кожушко Л.Ф. Екологічний менеджмент: підручник / Л.Ф. Кожушко, П. М. Скрипчук. – К. : «Академія», 2007. – с. 432.

ПРИРОДООХОРОННЕ ЗАКОНОДАВСТВО ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРАВО

Нова екологічна політика в Україні. Екологічний контроль. Нормативно-правові основи екологічного контролю. Мета і завдання екологічного контролю. Завдання служб екологічного контролю у період переходу України до сталого розвитку. Інженерно-методичні питання нормування екологічного контролю. Точність і достовірність екологічного контролю. Критерії істинності екологічної ситуації.

Екометрія. Мета і завдання екометрії, її вимірювальний статус. Технічні та технологічні аспекти екологічного контролю. Критерії істинності екологічної ситуації

Екологічна експертиза як науково-практична діяльність.

Правові підстави здійснення екологічної експертизи. Закон України "Про екологічну експертизу". Інформаційна база проведення державної екологічної експертизи. Об'єкти і суб'єкти екологічної експертизи.

Уповноважені органи екологічної експертизи. Форми екологічної експертизи.

Громадська екологічна експертиза. Інші види експертиз. Державне регулювання в галузі екологічної експертизи. Порядок та процедура екологічної експертизи. Права та обов'язки експерта. Права та обов'язки замовників екологічної експертизи. Планування і терміни проведення екологічної експертизи. Фінансування експертизи.

Вимоги до складу і змісту матеріалів, що подаються на екологічну експертизу. Проектна документація на об'єкт. Технологічна документація на проведення будівельно-монтажних робіт. Матеріали на отримання ліцензій на право здійснення різних видів діяльності. Комплекс питань, які розглядаються при проведенні екологічної експертизи. Матеріали ландшафтно-екологічних вишукувань. Структура та зміст матеріалів. Інженерно-геологічні вишукування при проведенні екологічної експертизи. Дослідження територій з особливими природними умовами. Спеціальні методи оцінки антропогенних змін і локалізації порушень навколишнього середовища. Екологічна експертиза у випадку аварій, катастроф, стихійних лих. Експертний висновок. Оформлення результатів екологічної експертизи. Еколого-економічна оцінка технічної документації за результатами експертизи. Види експертних висновків.

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Особливості екологічної експертизи, яка проводиться з метою надання територіям особливого статусу.

Екологічна паспортизація. Екологічний паспорт об'єкту природно-технічної геосистеми. Структура та зміст екологічного паспорта. Екологічний паспорт підприємства.

Екологічне навчання та атестація виробничого персоналу. Мета екологічного навчання. Система екологічної підготовки кадрів. Програма екологічного навчання. Принципи атестації виробничого персоналу. Екодидактика.

Міжнародне співробітництво у галузі екологічної експертизи. Роль громадських організацій та об'єднань у проведенні екологічної експертизи. Дотримання норм європейського та міжнародного права при проведенні екологічної експертизи. Значення діяльності органів екологічної експертизи у забезпеченні умов сталого розвитку України.

Список рекомендованої літератури

1. Екологічне законодавство України: Зб. нормативних актів / Відп. ред. І.О. Заєць.– К.: «Юрінком.Інтер», 2001.– 416 с.
2. Екологічне право : навч. посіб. / кол. авт. [Резворович К. Р., Юнін О. С., Кірін Р. С. та ін.]. – Дніпро : Видавець Біла К. О., 2020. – 318 с.
3. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995 р. (<http://zakon1.rada.gov.ua>)
4. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрoлoгiя, стандартизація і сертифікація в екології: підручник. – К.: Вид.центр «Академія», 2006 . – 368 с.
5. Конференція ООН. Навколишнє середовище: Бразилія 92 /Національна доповідь України.- К., Час, 1995.

Завідувач кафедри
екологічної та інженерної
геології і гідрогеології

П. К. Волошин