

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Геологічний факультет

Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
_____ Волошин П. К.

“ ____ ” _____ 2021 р.

СИЛАБУС
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА”
(ПП 1.2.1.05)

Галузь знань: **10 – Природничі науки**
Спеціальність: **101 – Екологія**
Спеціалізація: **Екологічний менеджмент і геотуризм**
Освітньо-кваліфікаційний рівень: **Магістр**

Назва дисципліни	Екологічні функції геологічного середовища
Адреса ви-кладання ди-сципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка вул. Грушевського, 4
Факультет та ка-федра, за якою за-кріплена дисцип-ліна	Геологічний факультет, Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 10 – Природничі науки Спеціальність: 101 – Екологія Спеціалізація: Екологічний менеджмент і геотуризм Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр
Викладачі дисципліни	Дяків Василь Олексійович, канд. геол. наук, доцент
Контактна інформація викладачів	Дяків Василь Олексійович, кандидат геологічних наук, доцент кафе-дри екологічної та інженерної геології і гідрогеології, вул. Грушев-ського, 4, каб. 204–206; контактний телефон: (067)-750-38-61. E-mail: dyakivw@yahoo.com Сторінка викладача на сайті геологічного факультету: https://geology.lnu.edu.ua/employee/dyakiv-vasyl-oleksijovych
Консультації з пи-тань навчання по дисципліні	Консультування слухачів викладач здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю
Інформація про дисципліну	Предметом навчальної дисципліни «Екологічні функції геологічного середовища» є геологічне середовище та його еколо-гічні функції, тієї частини літосфери, на яку прямо чи опосере-дковано впливає людина, досягаючи відповідних глибин бурін-ням свердловин (до 12 км), проходкою шахт (до 3,5 км), відроб-кою кар'єрів (до 1,5 км), що сформувалось та динамічно зміню-ється внаслідок природних чинників – складної взаємодії верх-ньої частини літосфери з гідросферою, атмосферою, біосферою та техногенних впливів (процесів тектогенезу) – зумовлених гірничо-видобувною, інженерно-будівельною, гідротехнічною та інших видів діяльності людини, із використанням екологіч-них функцій для потреб людини.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна « Екологічні функції геологічного середовища » є базовою у формуванні сучасних уявлень про сталий розвиток, еко-логічну безпеку, геоecологію, що вивчає екологічні функції геоло-гічного середовища. Під екологічними функціями геологічного середовища розуміють все різноманіття функцій, що визначають і відображають роль та значення літосфери, включаючи: 1) Тверду фазу: гірські породи, мінерали, руди, корисні копалини; 2) Рідку фазу: підземні води, нафту, техногенно-змінені рідини; 3) Газову фазу: природні гази, біогаз, ґрунтове повітря; 4) Живу фазу та про-дукти життєдіяльності живих організмів: ґрунти, гумус; 5) Ендо-генні геологічні процеси (вулканізм, тектонічні рухи, землетруси); 6) Екзогенні геологічні процеси (зсуви, селі, просідання, ерозія, аб-разія, карст); 7) Геофізичні поля (магнітне, гравітаційне, електро-магнітне), які наявні у літосфері та впливають на життєзабезпечен-ня біоти і, головним чином, людського суспільства. Екологічні “призначення” літосфери та геологічного середовища, реалізуються через наступні екологічні функції геологічного сере-

	<p>довища:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ресурсна функція геологічного середовища; 2. Геодинамічна функція геологічного середовища; 3. Геофізична функція геологічного середовища; 4. Геохімічна функція геологічного середовища; 5. Утилізаційна функція геологічного середовища; 6. Протекторна функція геологічного середовища; 7. Естетична (геоестетична) функція геологічного середовища; 8. Туристична (геотуристична) функція геологічного середовища.
<p>Мета та завдання дисципліни</p>	<p>Метою навчальної дисципліни «Екологічні функції геологічного середовища» є сформувані загальні уявлення про екологічні функції геологічного середовища, встановлення різноманітності функціональної залежності між природною і техногенно-перетвореною складовими, що зводиться до восьми екологічних функцій - ресурсної, геодинамічної, геофізичної, геохімічної, утилізаційної, протекторної, естетичної (геоестетичної) та туристичної (геотуристичної).</p> <p>Завдання курсу: виявлення екологічних функцій геологічного середовища у природних та техногенно-змінених екосистемах, їх використання для вирішення екологічних проблем, видобутку корисних копалин, водопостачання, будівництва, захоронення відходів та інших видів господарської діяльності людини.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Адаменко О. Екологічна геологія : Підручник / О. Адаменко, Г. Рудько. – К., 1998. – 340 с. 2. Екологічна геологія : Підручник / [За ред. М. М. Коржнєва]. – К., 2005. – 257 с. 3. Паранько І. С. Основи екології геологічного середовища : Конспект лекцій / І. С. Паранько, Г. Я. Смірнова. – Кривий Ріг, 2004. – 64 с. 4. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техно-природних геосистем / [За ред. Г. І. Рудька]. – К. : ЗАТ “Нічлава”, 2006. – 480 с. 5. Рудько Г. І. Конструктивна геоecологія: наукові основи та практичне втілення / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – Чернівці: ТОВ “Маклаут”, 2008. – 320 с. 6. Рудько Г. І. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – К., 2009. – 512 с. 7. Гуцуляк В. М. Ландшафтно-геохімічна екологія : [Навч. посібник] / В. М. Гуцуляк. – Чернівці : Рута, 1995. – 317 с. <p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барановський В. А. Екологічний атлас України / В. А. Барановський. – К., 2000. – 42 с. 2. Коржнев М. М. Природно-ресурсні основи розвитку суспільства : [Підручник] / М. М. Коржнев. – К., 2004. 3. Краев В. Ф. Инженерно-геологическая характеристика пород лесовой формации Ук-раины / В. Ф. Краев. – Киев, 1971. – 112 с. 4. Крюченко Н. О. Наличие фтора в подземных водах Украины и заболевания, связанные с ним / Крюченко Н. О. // Пошукова та екол. геохімія. – 2001. – № 1. – С. 9–13. 5. Пінчук Н. М. Еколого-економічні умови використання підземних вод України / Н. М. Пінчук // Мін. ресурси України. – 1998. – № 3. –

	<p>С. 28–30.</p> <p>6. Хрущов Д. П. Техногенне втручання в середовище соляних масивів: екологічні аспекти / Д. П. Хрущов, Л. П. Босевська, Ю. В. Кирпач // Геол. журн. – 2010. № 2. – С. 38–46.</p> <p>7. Чорнокур І. Г., Гурський Д. С., Сіроштан Д. Р. Про доцільність освоєння ресурсної бази вуглеводневої сировини морських акваторій України / І. Г. Чорнокур, Д. С. Гурський, Д. Р. Сіроштан // Мін. ресурси України. – 2009. – № 3. – С. 18–19.</p>
Обсяг курсу	<p>Викладається для студентів спеціальності «101 – Екологія» денної форми навчання у першому семестрі в обсязі 4,0 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS).</p> <p>Тривалість курсу – 120 годин.</p> <p>Обсяг курсу: аудиторних занять – 48 год, з них 32 год – лекції, 16 – практичні заняття. Самостійна робота – 72 год.</p>
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Визначення екологічної функції геологічного середовища. 2) Обґрунтувати необхідність використання ресурсної функції геологічного середовища та забезпечення потреб у мінеральних ресурсах. 3) Основні проблеми естетичної (геоестетичної) та туристичної (геотуристичної) функцій геологічного середовища. 4) Головні риси протекторної та утилізаційної функцій геологічного середовища та забезпечення екологічної безпеки. 5) Інженерно-геологічне використання геодинамічної функції геологічного середовища. <p>Унаслідок освоєння навчальної дисципліни студент повинен уміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вирішувати інженерно-геологічні та гідрогеологічні проблеми геологічного середовища. 2) Науково-обґрунтовано досліджувати екологічні функції геологічного середовища та раціонально їх використовувати. 3) Вживати заходів щодо забезпечення екологічної безпеки використовуючи екологічні функції геологічного середовища. 4) Виявляти прихований потенціал геофізичної функції геологічного середовища. 5) Враховувати геохімічну функцію геологічного середовища.
Ключові слова	Екологічні функції геологічного середовища, ресурсна, геодинамічна, геофізична, геохімічна, утилізаційна, протекторна, естетична (геоестетична), туристична (геотуристична).
Формат курсу	Очний
Підсумковий контроль, форма	Іспит
Пререквізити	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із загальної геології, мінералогії, екології, інженерної геології гідрогеології, геології з основами геоморфології, ґрунтознавства, геохімії та ін.</p> <p>Основні положення навчальної дисципліни застосовуватимуться під час вивчення таких курсів, як “Методи еколого-геологічних досліджень”, “Екологічна геологія” та ін., а також при написанні магістерської роботи.</p>
Навчальні методи та техніки, що ви-	Практичні заняття та індивідуальне завдання

<p>користовуються під час викладання курсу</p>	
<p>Критерії оцінювання</p>	<p>Оцінювання знань студента викладач здійснює за кредитно-модульною системою з використанням 100-бальної шкали. Підрахунок балів студента буде виконано шляхом їх сумування за формами поточного контролю знань до 50 балів протягом навчального семестру.</p> <p>На іспиті студент може отримати ще 50 балів.</p> <p>Сума балів за всі види навчальної діяльності оцінюється як відмінно (А) - 90–100 балів; дуже добре (В) - 81–89 балів; добре (С) - 71–80 балів; задовільно - 61–70 (балів); достатньо - 51–60 балів; незадовільно з можливістю повторної здачі (FX) – 21-50 балів; незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (F) - 1–20 балів.</p> <p>Щоб отримати відмітку «достатньо» або вищу студенту необхідно набрати в сумі більше 51 бала.</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<p>Питання поточного контролю успішності:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Будова планети Земля, положення у ній літосфери та геологічного середовища, визначення екологічних функцій геологічного середовища та їхні характеристики. 2. Особливості внутрішньої будови Землі. Літосфера та геологічне середовище. Межі літосфери та геологічного середовища. 3. Тектоніка літосферних плит. Хімічний склад літосфери. 4. Екологічне призначення літосфери та геологічного середовища. 5. Загальна характеристика компонентів довкілля та просторові межі геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери). 6. Ефект нейтралізації магматичних проявів, їхньої підвищеної температури у літосфері та геологічному середовищі у надрах. 7. Ефект формування у геологічному середовищі пористого та тріщинного середовищ для надходження, акумулювання, руху та розвантаження підземних вод як екологічне "призначення" літосфери та геологічного середовища. 8. Локалізація підземних вод у гідрогеологічному розрізі, розташуванням зон живлення, транзиту та розвантаження, а також час водообміну у різних гідрогеологічних структурах. 9. Принципова будова артезіанського басейну та гідрогеологічної області. 10. Ресурсне життєзабезпечення біоти та людського суспільства як екологічне "призначення" літосфери та геологічного середовища. 11. Забезпечення геологічним середовищем утилізації продуктів життєдіяльності біоти та людського суспільства від негативного токсичного впливу на природні екосистеми. 12. Використання людиною геологічного середовища для захоронення відходів. 13. Ресурсна функція геологічного середовища. 14. Класифікація природних ресурсів, їх вичерпність та відновлюваність. Природно-ресурсна безпека. Закон обмеженості природних ресурсів. Ноосферний підхід до природокористування. 15. Мінерально-сировинні ресурси. Розвіданість запасів основних корисних копалин та терміни їх вичерпності при існуючих масштабах геологічної діяльності людини та темпах споживання. Теорія ресурсного голоду.

16. Масштаби геологічної діяльності людини.
17. Геологічні аспекти енергетичної безпеки. Паливно-енергетичні ресурси. Основні види викопного органічного палива та їх характеристика.
18. Енергетична еволюція техносфери.
19. Причини, що вимушують людство шукати альтернативні (відновлювані) джерела енергії.
20. Геологічне середовище як відновлюваний ресурс води для водопостачання; водовідведення; іригації (поливного землеробства), меліорації (осушення).
21. Поширення води на планеті Земля та просторова локалізація гідросфери – водної оболонки Землі.
22. Розподіл води в природі, значення води для довкілля та людини. Принципова схема та середньорічний баланс глобального колообігу води на планеті Земля.
23. Локалізація підземних вод у геологічному середовищі. Гідрогеологічна стратифікація. Поширення підземних вод різного хімічного складу на пісчаному острові у морі
24. Методи польових гідрогеологічних спостережень та опробування поверхневих і підземних вод (джерел, потічків, що дрениують певні геологічні верстви)
25. Види джерел підземних вод та конструкції водозаборів. Статичний та динамічний рівень, зона впливу свердловини та депресійна лійка в умовах водозабору.
26. Поняття ресурсів, родовищ та експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика запасів підземних вод.
27. Підземні води: питні, технічні, мінеральні, термальні. Вода в природі і житті людини. Екологічні потреби людини у воді. Основні показники якості води та хімічний склад питних вод.
28. Хімічний склад природних вод та мінеральні ресурси світового океану.
29. Методи оцінки екологічних ризиків та потенційних гідрогеологічних змін геологічного середовища при облаштуванні водозаборів.
30. Методи визначення та підрахунку запасів підземних вод
31. Геодинамічна функція геологічного середовища. Стійкість геологічного середовища та типові приклади її порушення.
32. Тектоно-магматичні процеси. Головні види геотектонічних рухів у відповідності до теорії літосферних плит
33. Вплив особливостей будови літосфери, активізації екзогенних та ендегенних геологічних процесів на екологічну безпеку.
34. Ендегенна безпека стійкості довкілля. Теорія тектоніки літосферних плит, сейсмоактивні зони та землетруси тектонічного та вулканічного типів.
35. Поширеність вулканізму на Землі.
36. Типи виверження вулканів, приуроченість до геодинамічних зон та їх ймовірні наслідки.
37. Землетруси техногенного типу – причини та наслідки, приклади.
38. Землетруси: причини, ознаки та наслідки. Принцип запису сейсмограм та їх вигляд при різних магнітудах землетрусів. Сейсмічний моніторинг.
39. Моретруси та цунамі - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Цунамі в умо-

- вах умовах наявності на узбережжі екологічно небезпечних об'єктів. Механізм руйнівного впливу та стадії розвитку цунамі.
40. Найбільш катастрофічні землетруси в історії людства. Прогнозування землетрусів та їх достовірність. Сейсмічне районування території України. Міри захисту від руйнівної дії землетрусу.
 41. Види деформацій ґрунтів під впливом інженерних споруд. Приклади невдало запроектованих фундаментів будинків.
 42. Інтерпретація причин появи тріщин у будинках.
 43. Абразія, абразійний цикл. Лінійна (донна), бокова (руслова), схилова ерозія ґрунту - їх причини та наслідки, прогноз та попередження.
 44. Обвали, осипи. Просадочність ґрунтів, природа та типи просадочності лесевих товщ - причини та наслідки, прогноз та попередження.
 45. Прості, субпаралельні та багатофазні зсуви. Динаміка зсувного процесу. Наслідки активізації зсувів. Способи попередження та боротьби зі зсувами.
 46. Розбухання ґрунтів - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.
 47. Інженерний захист території при проектуванні будівництва лінійних комунікацій на зсуво-небезпечних схилах
 48. Геохімічна функція геологічного середовища.
 49. Геохімічний фон, природні та техногенні геохімічні аномалії токсичних речовин. Середні вмісти (кларки) хімічних елементів та види нормування вмісту токсикантів у довкіллі.
 50. Біолого-екологічна класифікація хімічних елементів. Характеристика, вплив на процеси життєдіяльності, есенційність, токсичність біогенних та абіогенних елементів.
 51. Різновиди токсичних речовин за домінантним впливом на стан окремих органів і систем людини (імуно-, нейротоксичність та ін). Пневмонічна дія мінералів.
 52. Моделювання процесів привнесення (скидів) забруднень, змішування та самоочищення потоків (шлейфів) у довкіллі.
 53. Важкі метали: колообіг у довкіллі, джерела надходження та мішені ураження, екологічно зумовленні хвороби, їх причини та наслідки. Шляхи забезпечення екологічної безпеки: фітореамедіаційний та мікробіологічні методи.
 54. Причини та поширеність хвороби ітай-ітай в Японії. Геологічна будова скарнового свинцево-цинкового родовища Каміюка. Причини спалаху захворювання та методи локалізації вогнища.
 55. Технологія рекультивації кар'єрів родовища Каміюка. Геохімічні бар'єри.
 56. Вплив ртуті на здоров'я людей. Хвороба Мінамата,
 57. Геофізична функція геологічного середовища та літосфери.
 58. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації.
 59. Радіоактивність, види іонізуючих випромінювань, їх проникаюча здатність та вплив на здоров'я людини. Одиниці вимірювань іонізуючого випромінювання: активності, поглинутої, еквівалентної та експозиційної доз.
 60. Закон радіоактивного розпаду. Періоди піврозпаду найпоширеніших ізотопів урану, плутонію, цезію, стронцію, йоду. Природні та штучні радіоактивні елементи, застосування, використання,

	<p>джерела надходження у довкілля та вплив на здоров'я людини.</p> <p>61. Ізотопний склад природних та технологічно-змінених вод, фракціонування ізотопів гідрогену та кисню, їх вплив на живі істоти та здоров'я людей.</p> <p>62. Магнітне поле Землі, його роль у захисті біосфери. Вплив магнітного поля на здоров'я.</p> <p>63. Радіаційний пояс Ван Алена та його екологічні функції.</p> <p>64. Утилізаційна функція геологічного середовища.</p> <p>65. Відходи, їхні класи небезпечності та забруднення довкілля</p> <p>66. Людство та відходи – історія взаємин. Час розкладання відходів різних видів.</p> <p>67. Колообіг та схеми поводження з твердими побутовими відходами.</p> <p>68. Компостування органічних відходів, фази компостування та роль геологічного середовища. Умови утворення компосту, торфу, вугілля.</p> <p>69. Газифікація органічних відходів та умови утворення біогазу. Метангенеруючі бактерії.</p> <p>70. Модель сучасного полігону твердих побутових відходів. Використання геологічного середовища для утилізації.</p> <p>71. Забруднення підземних вод від впливу сміттєзвалищ: причини, наслідки, захист.</p> <p>72. Законодавчі та нормативні вимоги до рекультивації. Класифікація полігонів ТПВ.</p> <p>73. Утилізаційні функції геологічного середовища при надходженні стічних вод, облаштуванні септиків та полів зрошення. Біологічне очищення на біофільтрах та очисних спорудах.</p> <p>74. Протекторна функція геологічного середовища.</p> <p>75. Прості штучні та багатокаскадні природні механічні та геохімічні бар'єри/</p> <p>76. Модель приповерхневого захоронення радіоактивних відходів та рекультивації</p> <p>77. Глибоке геологічне захоронення промислових токсичних відходів. Принцип багатобар'єрного захисту при підземному захороненні</p> <p>78. Еколого-геологічні передумови захоронення токсичних промислових відходів</p> <p>79. Багатобар'єрний захист могильника масиву Юка Монтейн'</p> <p>80. Передумови та підземне захоронення рідких радіоактивних та токсичних рідких промислових відходів методом інжекції у глибокі гідрогеологічно ізольовані геологічні формації</p> <p>81. Антиклінальні складки у відпрацьованих нафтових родовищах як перспективні структури для захоронення відходів</p>
Опитування	Тестування (в системі MOODLE) для поточного контролю знань

Схема курсу «Екологічні функції геологічного середовища»

Тиждень	Тема, короткі тези	Форма діяльності, К-сть год
1-2	Екологічні функції геологічного середовища. Будова планети Земля, положення у ній літосфери та геологічного середовища, визначення екологічних функцій геологічного середовища та їхні характеристики.	Лекція 4 Практична 2
3	Класифікація екологічних функцій геологічного середовища.	Лекція 2
4	Ресурсна функція геологічного середовища;	Лекція 2 Практична 2
5	Геодинамічна функція геологічного середовища;	Лекція 2
6	Геофізична функція геологічного середовища;	Лекція 2 Практична 2
7	Геохімічна функція геологічного середовища;	Лекція 4
8	Утилізаційна функція геологічного середовища;	Лекція 2 Практична 2
9-10	Протекторна функція геологічного середовища;	Лекція 4
11	Естетична (геоестетична) функція геологічного середовища;	Лекція 2 Практична 2
12	Туристична (геотуристична) функція геологічного середовища;	Лекція 2
14	Ресурсне життєзабезпечення біоти та людського суспільства як екологічне "призначення" літосфери та геологічного середовища	Лекція 2 Практична 2
15	Енергетичне життєзабезпечення біоти та людського суспільства як екологічне "призначення" літосфери та геологічного середовища	Лекція 2 Практична 2
16	Забезпечення геологічним середовищем утилізації продуктів життєдіяльності біоти та людського суспільства від негативного токсичного впливу на природні екосистеми.	Лекція 2 Практична 2