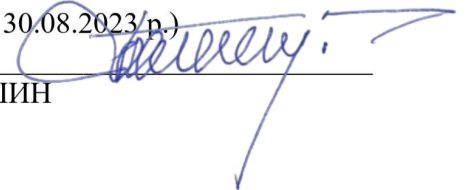


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

Затверджено

на засіданні кафедри екологічної та
інженерної геології і гідрогеології
факультету геологічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 13 від 30.08.2023/р.)
Завідувач кафедри _____
доц. Петро ВОЛОШИН



Силабус з навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИЙ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»,

що викладається в межах ОПП Інженерна геологія та гідрогеологія

другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з

спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2023 р.

Назва курсу	Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг
Адреса викладання курсу	Львівський національний університет імені Івана Франка вул. Грушевського, 4
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 10 – Природничі науки. Спеціальність: 103 – Науки про Землю.
Викладачі курсу	Дяків Василь Олексійович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Контактна інформація викладачів	вул. Грушевського, 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 питань навчання по дисципліні	Консультавання слухачів викладач здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю. Крім того, можливі онлайн консультації за допомогою Viber, Telegram, Zoom, Teams, електронну пошту або інші ресурси.
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/inzhenerno-heolohichnyy-ta-hidroheolohichnyy-monitorynh
Інформація про дисципліну	«Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньо-професійної програми “Інженерна геологія та гідрогеологія”, яка викладається в третьому семестрі обсягом 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	<p>«Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг» є спеціалізованою навчальною дисципліною з вивчення найважливіших аспектів спостережень, оцінки та прогнозування стану геологічного середовища, підземних вод та окремих їх складових: ґрунтів (гірських порід) як ймовірні основи для фундаментів споруд, їх властивостей, змін від природних і штучних чинників, а також геодинамічних (інженерно-геологічних) процесів та гідрогеологічних умов, що впливають на стійкість геологічного середовища.</p> <p>Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг мають важливе значення для практики. Вони тісно пов'язані з суміжними галузями знань – інженерною геологією та гідрогеологією геологією і ґрунтознавством, гідрологією і метеорологією, гідравлікою і гідротехнікою, хімією і механікою ґрунтів, будівельною і гірничою справою, водопостачанням і меліорацією.</p> <p>Гідрогеологічні та інженерно-геологічні моніторингові дослідження виконуються в широких масштабах для спостереження ділянками будівництва найрізноманітніших споруд, що зводяться в різних природних умовах, змін ґрунтових масивів, рівнів та хімічного складу підземних вод у часі.</p> <p>Предметом навчальної дисципліни «Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг» є геологічне середовище та підземні води, їхні зміни у часі вивчення, методично-обґрунтовані та нормативно-стандартизовані методи визначення параметрів ґрунтів (гірських порід) як геологічних основ будівель та споруд, водоносні горизонти підземних вод, водоносні та водотривкі товщі, інженерно-геологічні елементи,</p>

	<p>геодинамічні геологічні процеси, які використовуються у практиці гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень для потреб моніторингу.</p> <p>Гідрогеологічний моніторинг передбачає спостереження за підземними водами, їх рівнями та хімічним складом, поширенням, умовами залягання, руху, зв'язку з поверхневими водами, взаємодії з вміщуваними породами, формування запасів.</p> <p>Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг мають важливе значення для використання геологічного середовища та його ресурсів, тісно пов'язані з суміжними галузями знань та виконуються в широких масштабах для обґрунтування будівництва найрізноманітніших споруд, що зводяться в різних природних умовах, спостереження за їх станом, роботою водозаборів та об'єктів, що потенційно можуть впливати на якість та запаси підземних вод.</p>
<p>Мета та завдання дисципліни</p>	<p>Метою навчальної дисципліни «Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг» є формування загальних уявлень про моніторинг геологічного середовища та підземних вод, набуття необхідних узагальнюючих теоретичних знань і прикладних навичок, необхідних для застосування на практиці методів інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка магістра з наступних питань:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моніторинг геологічного середовища; - моніторинг небезпечних інженерно-геологічних процесів; - гідродинамічний моніторинг за рівнями підземних вод; - гідрохімічний моніторинг за хімічним складом підземних вод; - оцінка стану геологічного середовища за результатами інженерно-геологічного моніторингу; - оцінка стану підземних вод за результатами гідрогеологічного моніторингу; - прогноз стану геологічного середовища за результатами інженерно-геологічного моніторингу; - прогноз стану підземних вод за результатами гідрогеологічного моніторингу.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Адаменко О. Екологічна геологія : Підручник / О. Адаменко, Г. Рудько. – К., 1998. – 340 с. 2. Дубей Н.В. Гідрогеологія та інженерна геологія: навч. посібник / Н.В. Дубей. – Івано-Франківськ: «Факел», 2010. – 262 с. 3. Зоценко М.Л. Основи гідрогеології та інженерної геології: навч. посібник / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников. – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – 258 с. http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/11561 4. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія: Підручник / М.М. Костюченко, В.С. Шабатін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 144 с. 5. Кошляков О.Є. Практикум з динаміки підземних вод / О.Є. Кошляков, В.І. Мокієнко. – К.: КНУ, 2006. – 76 с. 6. Новосад Я.О. Гідрогеологія: навч. посібник / Я.О. Новосад. – Рівне: НУВГП, 2005. – 136 с. 7. Tafesse N.T. Basic principles of hydrogeology: basic concepts and methods / N.T. Tafesse. – VDM Verlag Dr. Müller, 2010. – 188 p.

8. Паранько І. С. Основи екології геологічного середовища : Конспект лекцій / І. С. Па-ранько, Г. Я. Смірнова. – Кривий Ріг, 2004. – 64 с.
9. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техно-природних геосистем / [За ред. Г. І. Рудька]. – К. : ЗАТ “Нічлава”, 2006. – 480 с.

Додаткова література

1. Бучацька Г., Дяків В. Схематизація гідрогеологічних та гідрогеохімічних умов в межах Червоноградського гірничопромислового району // Матеріали V-ї Всеукраїнс. наук. конф. «Проблеми геології фанерозою України». – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. - 8-10 жовтня 2014 р. – С. 22-26.
2. Бучацька Г.М. Геофільтраційне моделювання території Червоноградського ГПП / Г.М.Бучацька, В.О. Дяків // Матеріали II-ої наукової конференції «Актуальні проблеми гідрогеології», Харків, 4-6 листопада 2015 р. – 2015.– С.75-77.
3. Гайдін А., Дяків В., Чікова І. Гідрогеологічні умови видобутку титан-цирконієвих руд у межах обводненої частини Малишівського родовища (Дніпропетровська обл.) // Вісник Львівського ун-ту. Серія геол. – 2014. Вип. 28. – С. 93-106.
4. Гайдін А., Дяків В., Чікова І. Розробка і організація системи та проведення комплексних моніторингових досліджень в зоні впливу гірничо-хімічних підприємств Львівщини // Матеріали Форуму «Екологічні проблеми від діяльності гірничо-хімічних підприємств на території Львівської області». м.Львів, 4 грудня 2014 р. – Організатори: Департамент екології та природних ресурсів ЛОДА та Львівська торгово-промислова палата. – Львів, 2014. – С. 2-5.
5. Гайдін А., Дяків В., Чікова І. Мінеральний склад та гідрогеологічні умови видобутку титан-цирконієвих руд у межах обводненої частини Малишівського родовища (Український щит) // Мінералогічний збірник Львів. ун-ту. – 2014. – № 64. – Вип. 2. – С. 132-143.
6. Дяків В.О. Закономірності розвитку техногенно активізованого соляного карсту в процесі затоплення шахт № 8 та № 9 Солотвинського солерудника / В.О. Дяків // Збірник наукових праць Волинського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 9. Природа Західного Полісся та прилеглих територій - Луцьк, 2012. - С.69-79.
7. Дяків В.О. Еволюція постмайнінового ландшафту та карстової гідрогеологічної системи Солотвинського родовища кам'яної солі за результатами аерокосмічного моніторингу методами постійних відбивачів (PS) та малих базових ліній (SBAS) / В.О.Дяків, Пакшин М.Ю. // Матеріали П'ятої міжнародної науково-практичної конференції: «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» у 2 т. (8–12 жовтня 2018 р., м. Трускавець). – К.: 2018. – Т.2. – С. 122-133.
8. Дяків В.О. Сучасний стан рудника № 2 Стебницького ГХП «Полімінерал» та його вплив на карстологічну ситуацію (за результатами моніторингових спостережень, експериментального та матеріально-балансового моделювання) / В.О. Дяків, З.З. Хевпа, А.В. Драновська // Матеріали Сьомої міжнародної науково-практичної конференції: «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» у 2 т. (2021 р., м. Львів). – К.: 2021. – Т.2. – С. 169-181.
9. Дяків В.О. Гірничо-гідрогеологічні умови ділянок соленосних відкладів, перспективних для будівництва спелеотерапевтичних об'єктів на території Львівщини / В.О. Дяків, Р.М.Пукало // Збірник наукових праць Волинського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 14. Природа

	<p>Західного Полісся та прилеглих територій. Том 1. Географія. - Луцьк, 2017. - С.106-111.</p> <p>10. Погребенник В.Д. Реалізація комплексного оперативного моніторингу небезпечних промислових відходів / Погребенник В.Д., Мітрясова О.П., Дяків В.О., Джумеля Е.А., Крайківський Р.С. // Еко Форум – 2021: Збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 14 – 16 вересня 2021 р. / Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. – Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2021. – С.292-294.</p> <p>11. Яремович М. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови будівництва об'єктів Воловецької ВЕС у Східній частині Полони Боржава (Закарпатська область) / М.Яремович, В.Дяків // Матеріали Всеукраїнської конференції до 20-річчя кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології Львівського національного університету імені Івана Франка (19–21 вересня 2019 р., м. Львів). – Львів: 2019. – С. 101-105</p> <p>12. Яремович М. В. Найважливіші еколого-геологічні, інженерно-геологічні та гідрогеологічні проблеми Львівської області / М.В. Яремович, В.О. Дяків, Г.М. Бучацька // Збірник наукових праць Східноєвропейського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 16. Природа Західного Полісся та прилеглих територій - Луцьк, 2019. - С.22-26</p>
Тривалість курсу	105 годин.
Обсяг курсу	<p>Денна форма навчання: 16 години аудиторних занять, з них 16 годин лекцій та 89 години самостійної роботи.</p> <p>Заочна форма навчання: 8 години аудиторних занять, з них 8 години лекцій та 97 годин самостійної роботи.</p>
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) головні елементи моніторингу гідрогеологічної системи та ґрунтового масиву; 2) параметри гідросфери та ґрунтів, які підлягають вимірюванню, оцінці і прогнозу у процесі інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу; 3) методи та прилади для вимірювання хімічних, фізичних, механічних та інших параметрів підземних вод та інших флюїдів, ґрунтів та гірських порід у процесі інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу; 4) нормативи і стандарти якості підземних вод за якими здійснюється гідрохімічний гідрогеологічний моніторинг; 5) нормативи і стандарти водно-фізичних, механічних, деформаційних властивостей ґрунтів за якими здійснюється інженерно-геологічний моніторинг; <p>Унаслідок освоєння навчальної дисципліни студент повинен уміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вимірювати хімічні, фізичні та механічні параметри підземних вод та ґрунтів в польових умовах; 2) проводити гідрогеологічний, інженерно-геологічний та геоекологічний моніторинг; 3) науково-обґрунтовано пропонувати, обґрунтовувати, проектувати системи моніторингу геологічного середовища та підземних вод; 4) робити висновки за результатами проведених вимірювань та складати відповідні прогнози щодо стану підземної гідросфери та ґрунтів; 5) складати звіти про проведені моніторингові дослідження.
Ключові слова	Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови, геологічне середовище, підземні води, рівні, запаси, хімічний склад, забруднення, моніторинг.
Формат курсу	Денна і заочна форма

Теми	Подано нижче у табличній формі схема курсу
Підсумковий контроль, форма	ЗАЛК в кінці III семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із природничих дисциплін таких, як гідрогеологія, геологія четвертинних відкладів, основи інженерного проектування,
Навчальні методи та техніки, що використовуються під час викладання курсу	Лекційна форма навчання: - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація, доповідь, відповідь, обговорення. Самостійна робота: індивідуальне завдання
Критерії оцінювання	Оцінювання знань студента викладач здійснює за кредитно-модульною системою з використанням 100-бальної шкали. Бали нараховуються за таким співвідношенням: • виконання індивідуального завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50; • контрольні заміри (опитування): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Залік виставляється шляхом сумування балів, які одержав студент впродовж семестру. 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. Щоб отримати відмітку «достатньо» або вищу студенту необхідно набрати в сумі більше 51 бала. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Під час оцінювання здобутків магістрів буде враховано дотримання ними вимог академічної доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання для підготовки до поточного контролю	1.Предмет, об'єкт, задачі курсу «Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг». 2. Особливості будови підземної гідросфери: поверхневі та підземні води, водовмісні та водотривкі товщі, живлення та розвантаження. 3.Опробування поверхневих і підземних вод. Особливості опробування річкових, озерних та підземних вод. Вимоги до місць і регулярності відбору при моніторинговому гідрохімічному опробуванні та лабораторного посуду для зберігання проб. Особливості відбору проб батометром. 4.Гідрохімічні параметри поверхневих та підземних вод. Хімічний склад природних вод. Головні іони (макрокомпоненти), класифікація природних вод за хімічним складом за О.А.Альокіним.Прилади та порядок визначення мінливих параметрів на місці відразу після відбору. Прилади експрес-визначення параметрів води. 5.Поняття та методи визначення п'єзометричного, статичного, динамічного та потенціометричного рівнів підземних вод. 6.Макро та мікрокомпоненти у воді. Розчинність хімічних сполук у природних водах. Розчинені гази у воді. Водневий показник рН, групи природних вод в залежності від рН 7.Мінералізація води. Головні (хімічні) методи визначення гідрохімічного складу води. Методи та методики визначення компонентів хімічного складу вод.

8. Перерахунок хімічних аналізів води з вагової у еквівалентну та відсотково-еквівалентну форми. Представлення хімічного складу води, формула Курлова, графічне.
9. Визначення гідродинамічних параметрів підземних вод. Методи вивчення руху та поведінки підземних вод за допомогою барвникових та ізотопних маркерів.
10. Метод пробних (дослідних, дослідно-експлуатаційних) відкачок. Формула Дюпюї.
11. Розрахункові методи визначення величини стоку: модуля стоку, об'єму стоку, шару стоку та шару втрат стоку.
12. Особливості будови літосфери. Небезпечні екзогенні та ендегенні геологічні процеси та методи оцінки їх параметрів (зсуви, солюфлюкція, осипи, обвали, карст, суфозія, просадки, пливуні, загазованість ґрунтів, тектонічні порушення).
13. Поняття ґрунту та інженерно-геологічних елементів у інженерній геології.
14. Методи візуальних польових спостережень (фотодокументування, зарисовки, фіксація положень елементів ландшафту).
15. Методи інструментальних польових спостережень за допомогою мірного колеса, мірної стрічки, електронної рулетки, дальноміра, тахеометра, GPS-приймача.
16. Методики визначення гранулометричного складу ґрунтів: ситовий аналіз, визначення розміру часток за швидкістю їх падіння (формула Стокса), метод кульки-палюшки-бублика.
17. Класифікація гранулометричного складу (текстур) ґрунту на потрійній діаграмі.
18. Методи опробування та відбору ґрунтів як інженерно-геологічних елементів (буровий, шурфовий, котлований, профільний).
19. Методи вимірювання від'ємного тиску ґрунтової вологи (вологості ґрунтів). Метод польових лізиметрів (лізиметричний метод).
20. Методики визначення природної вологості ґрунтів, вологості ґрунту на межі розкочування, вологості ґрунту на межі текучості, число пластичності, показник текучості або консистенції ґрунту, оптимальної вологості та ступені вологості (коефіцієнта водонасичення ґрунту).
21. Методи визначення густини (щільності) природного та сухого ґрунтів, кута природного відкосу, кута внутрішнього тертя, коефіцієнта пористості, опору ґрунту зрізу.
22. Ерозія ґрунтів. Методи оцінки еродованості ґрунтів.
23. Загальнонаукове та прикладне значення інженерно-геологічного моніторингу та його об'єкти: ґрунти, гірські породи, інженерно-геологічні елементи, території забудови та розвитку небезпечних інженерно-геологічних процесів.
24. Загальнонаукове та прикладне значення гідродинамічного моніторингу та його об'єкти: зони затоплення та підтоплення, родовища підземних вод та водозабори, рівні підземних вод та їх запаси.
25. Загальнонаукове та прикладне значення гідрохімічного моніторингу та його об'єкти: родовища підземних вод та водозабори, хімічний склад підземних вод та його зміни.
26. Чинники та категорії складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови як передумови інженерно-геологічного моніторингу.
27. Геоморфологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови як об'єкти інженерно-геологічного моніторингу.

28. Геологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови у сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем як об'єкти інженерно-геологічного моніторингу.
29. Гідрогеологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови у сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем як об'єкти інженерно-геологічного моніторингу.
30. Об'єкти гідрогеологічного моніторингу: джерела, болота, зони підтоплення, виходи водотривів, закарстовані масиви.
31. Грунтові води, ґрунтовий басейн, дзеркало та рівень ґрунтових вод як об'єкти гідрогеологічного моніторингу.
32. Грунтові води у пористих, тріщинуватих та кастових колекторах, ґрунтовий басейн, дзеркало та рівень ґрунтових вод. Рух ґрунтових вод та карти гідроізопіс. Методики визначення напрямку руху ґрунтових вод на карті гідроізопіс.
33. Напірні води у пористих та тріщинних колекторах, артезіанський басейн, п'єзометричний та потенціометричний рівні підземних вод. Карти гідроізоп'єз. Особливості руху напірних підземних вод на карті гідроізоп'єз від зони живлення до зони розвантаження.
34. Методика збору фактичних матеріалів для гідрогеологічного картографування та побудови карт гідроізопіс і гідроізоп'єз: огляд літературних даних та фондових матеріалів, що містять результати раніше проведених вишукувань та гідрогеологічного картування з побудови карт гідроізопіс та гідроізоп'єз у процесі гідрогеологічного моніторингу.
35. Польова документація гідрогеологічних об'єктів в межах досліджуваної території (водойм, боліт, джерел, колодязів, свердловин) у процесі гідрогеологічного моніторингу.
36. Буріння моніторингових свердловин та літологічний опис керну з виділенням потенційних водовмісних і водотривких товщ. Конструкція, облаштування та опробування гідропостережних та водозабірних (експлуатаційних) свердловин.
37. Необхідні вихідні дані до побудови карт гідроізопіс. Методика побудови карт гідроізопіс – палетковий метод. Методика побудови карт гідроізопіс (гідроізоп'єз) методом профілів.
38. Оцінка гідрогеологічних умов території за аналізом карт гідроізопіс та гідроізоп'єз. Визначення напрямку руху підземних вод, зон живлення, транзиту, розвантаження фільтраційних потоків та їхньої морфології.
39. Поняття фільтраційного потоку підземних вод та його основні геометричні характеристики: площа поречного перетину, потужність, ширина, довжина потоку, статичні запаси підземних вод в межах виділеного контуру.
40. Гідродинамічні характеристики фільтраційного потоку: витрата, швидкість фільтрації, гідростатичний напір, градієнт напору (напірний градієнт, гідравлічний градієнт), коефіцієнт фільтрації.
41. Розрахунок гідравлічного ухилу (градієнту) та швидкості фільтраційного потоку підземних вод. Визначення середньої потужності потоку ґрунтових вод.
42. Виділення на картах ділянок із сприятливими та несприятливими гідрогеологічними умовами (зон заболочення та підтоплення) за аналізом карти гідроізопіс.
43. Поняття потенціометричної та п'єзометричної поверхонь, статичних і динамічних рівнів напірних підземних вод. Визначення зон живлення, транзиту та розвантаження напірних підземних вод.

	<p>44. Польові методи гідрогеологічного моніторингу джерел. Джерела як ділянки природного розвантаження підземних вод. Нисхідні, висхідні та карстові джерела.</p> <p>45. Гідрогеологічні розрізи нисхідних джерел підземних вод: контактних, екранованих та депресійних (ерозійних) джерел та їх гідрогеологічний моніторинг.</p> <p>46. Маршрутні польові роботи при інженерно-геологічному моніторингу. Групи та категорії складності місцевості для проведення польових робіт за прохідністю, геологічною будовою, геоморфологічними та гідрогеологічними умовами.</p> <p>47. Маршрутні спостереження за елементами рельєфу (геоморфологічними особливостями) при інженерно-геологічній зйомці. Основні форми рельєфу та їх відображення на топографічних картах.</p> <p>48. Інженерно-геологічний моніторинг за елементами геологічної будови четвертинних відкладів.</p>
Опитування	Анкету-оцінювання з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання видається студенту для детального вивчення одного чи декількох питань щодо проблематики нафтогазової гідрогеології.

Темами завдань можуть бути наступні:

- Документування, картування та гідрогеологічна характеристика джерел при гідрогеологічному моніторингу.
- Карстові джерела та їх документування при гідрогеологічному моніторингу.
- Термальні води та їх гідрогеологічний моніторинг.
- Опробування та опис джерел при гідрогеологічному моніторингу.
- Методи визначення дебіту джерел (розрахунковий метод та метод прямого вимірювання).
- Документування, картування та інженерно-геологічна характеристика боліт та ділянок підтоплення при інженерно-геологічному та гідрогеологічному моніторингу.
- Класифікація та типи боліт.
- Заболоченість, її показники та класифікація причин заболочування територій.
- Опис боліт при інженерно-геологічному моніторингу.
- Хімічний склад болотних вод та їх агресивність.
- Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг господарського освоєння заболочених територій та польдер – ділянок осушення, ділянок самотічного вертикального та горизонтального дренажу, кільцевого дренажу та примусового водопониження.
- Інженерно-геологічний моніторинг ділянок будівництва на заторфованих ділянках.
- Інженерно-геологічний моніторинг господарського освоєння заболочених територій та ділянок, у інженерно-геологічному розрізі яких є торф, що пройшли виторфовування.
- Гідрогеологічний моніторинг колодязів. Принципові схеми досконалого та “недосконалого” колодязів.
- Порядок польового документування колодязів при гідрогеологічному моніторингу.
- Основні показники якості підземних та поверхневих вод. Органолептичні властивості води. ГДК. Джерела та чинники забруднення підземних вод.
- Гідрогеологічний моніторинг свердловин. Опис геологічного розрізу, гідрогеологічних характеристик та конструкції свердловини. Поняття статичного та динамічного рівня підземних вод. Поняття потенціометричного рівня .
- Документування, картування та інженерно-геологічна характеристика джерел забруднення при маршрутних роботах (сміттєзвалищ, скотомогильників, відстійників, цвинтарів та ін.)
- Глибини промерзання ґрунтів. Схеми дії сил на фундамент влітку та взимку вище і нижче рівня промерзання. Споруди на розбухаючих ґрунтах: передумови деформації в умовах відсутності інженерного захисту. Приклади деформацій споруд.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81 – 89	B	добре	
71 – 80	C		
61 – 70	D	задовільно	
51 – 60	E		
21 – 50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 20	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Схема курсу «Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг»

Тиждень	Тема, короткі тези	Форма діяльності	К-сть год
1	Предмет, об'єкт, задачі курсу «Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг».	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
3	Поняття ґрунту та інженерно-геологічних елементів в інженерно-геологічному ґрунтознавстві. Інженерно-геологічне рекогносціювання. Методи візуальних польових спостережень (фотодокументування, зарисовки, фіксація положень елементів ландшафту) при інженерно-геологічному моніторингу геологічного середовища.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
5	Інженерно-геологічний моніторинг ділянок забудови зі складними інженерно-геологічними умовами, із слабкими ґрунтами, пливунами, високим рівнем ґрунтових вод	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
7	Інженерно-геологічний моніторинг ділянок забудови зі складними інженерно-геологічними умовами, із зафіксованими проявами нерівномірних осідань, тріщиноутворення, випору, пучіння.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
9	Гідродинамічний гідрогеологічний моніторинг за рівнями, напором, витратами, температурою підземних вод розвіданих родовищ, централізованих та місцевих водозаборів.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
11	Гідрохімічний гідрогеологічний моніторинг за хімічним складом, вмістом нітратів, показниками рН, ХСК, бактеріологічним забрудненням.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
13	Комплексний інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг населених пунктів, промислових підприємств, автодоріг та ін.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
15	Оцінка, аналіз та прогноз стану геологічного середовища на основі результатів інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
1-16	Самостійна робота	Індивідуальні завдання	25 (25)
Разом			105

Примітка: в дужках кількість годин на заочній формі здобуття вищої освіти