


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра геології корисних копалин і геофізики

Затверджено
на засіданні кафедри геології корисних
копалин і геофізики геологічного
факультету Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 2 від 30.08.2023 р.)

Завідувач кафедри геології
корисних копалин і геофізики

 Олег ГАЙОВСЬКИЙ

Силабус з навчальної дисципліни

«Геологорозвідувальна справа»,

**що викладається в межах ОПП «Геологія. Комп'ютерні технології в
науках про Землю»**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі
спеціальності 103 Науки про Землю**

Львів-2023

Назва дисципліни	Геологорозвідувальна справа
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського, 4, 79005 м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 10 Природничі науки, Спеціальність 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	<i>Гайовський Олег Володимирович</i> , кандидат геологічних наук, доцент, завідувач кафедри геології корисних копалин і геофізики <i>Шваєвський Олександр Васильович</i> , асистент кафедри геології корисних копалин і геофізики
Контактна інформація викладачів	oleh.hayovskyu@lnu.edu.ua oleksandr.shvayevskyu@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні	Консультації (за необхідності) проводяться в день лекцій і/або лабораторних занять на кафедрі за адресою: вул. Грушевського, 4, комп'ютерний клас. Крім того, також можливі он-лайн консультації через Telegram, Zoom, Teams, Moodle, електронну пошту або інші подібні ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій необхідно писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/geologhorozviduvalna-sprava
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Геологорозвідувальна справа» є нормативною дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньої програми «Геологія. Комп'ютерні технології в науках про Землю», яка викладається в VIII семестрі в обсязі 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Геологорозвідувальна справа» розглядає та вивчає загальні відомості про гірські породи та їхні фізико-механічні властивості, методи та технічні засоби розвідки родовищ корисних копалин, основні виробничі процеси під час проходки гірничих виробок, засоби механізації гірничих робіт, підземної і відкритої систем розробки родовищ, основи збагачення корисних копалин, а також основні відомості про буріння розвідувальних свердловин, бурове обладнання та інструменти, технології різних способів буріння, охорону праці, техніку безпеки та організацію геологорозвідувальної служби. Ці роботи є найголовнішими під час оцінки родовищ корисних копалин і підрахунку запасів. Курс складається з двох частин: «Проходка гірничих виробок» і «Розвідувальне буріння» та закріплюється лабораторними заняттями.
Мета та цілі дисципліни	Метою є ознайомлення студентів з геологічними умовами, технічними засобами і методичними прийомами виконання розшуково-розвідувальних робіт. Цілі курсу: ознайомлення із загальними даними про фізико-механічні властивості гірських порід, гірничі виробки, методи розвідки родовищ корисних копалин за допомогою гірничих виробок, вивчення виробничих процесів і технічних засобів у процесі проходки гірничих виробок відкритим і підземним способами, організація геологорозвідувальних робіт, засвоєння способів буріння розвідувальних свердловин і технології виконання бурових робіт під час розшуків і розвідки родовищ корисних копалин.

Література для вивчення дисципліни

Основна література:

1. Буріння свердловин: навч. посібник [Електронний ресурс] / Є. А. Коровяка, В. Л. Хоменко, Ю. Л. Винников [та ін.]. – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 294 с.

2. Вирвінський П. П, Кузін Ю. Л. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: Навч. посібник. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2010. – 368 с.

3. Геологорозвідувальна справа: гірничі, підривні, бурові роботи: Навч. посібник / К. Л. Ларін, Г. Ф. Виноградов, В. С. Шаба-тін [та ін.]. – Київ : Либідь, 1996. – 336 с.

Допоміжна література

4. Буріння свердловин. Довідник у п'яти томах / М. А. Мислюк, І. Й. Рибчич, Р. С. Яремійчук. – Київ : Інтерпрес ЛТД, 2002.

5. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН). Розділ 10. Геофізичні дослідження та роботи в свердловинах. – Київ : УкрДГРІ, 2001. – 206 с.

6. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН). Розділ 12. Гірничорозвідувальні роботи. – Київ : УкрДГРІ, 2003. – 192 с.

7. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН). Розділ 13. Буріння геологорозвідувальних свердловин. – Київ : Держкомгеології, 1999. – 342 с.

8. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН). Розділ 15. Лабораторні дослідження. – Київ : УкрДГРІ, 2002. – 489 с.

9. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термoplastичними матеріалами. Монографія / [А. К. Судаков, А. Р. Дзюбик, Ю. Л. Кузін та ін.]. – Дрогобич : Просвіт, 2019. – 182 с.

10. Інтенсифікація припливів вуглеводнів у свердловину / Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук. – Львів : Центр Європи, 2004. – Кн. 1. – 352 с.

11. Інтенсифікація припливів вуглеводнів у свердловину / Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук. – Львів : Центр Європи, 2004. – Кн. 2. – 414 с.

12. Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. Монографія / А. І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р. С. Яремійчук. – Львів : СПОЛОМ, 2018. – 476 с.

13. Руйнування гірських порід вибухом: підручник для вузів / М. Р. Шевцов, П. Я. Таранов, В. В. Левіт, О. Г. Гудзь. – Донецьк : Лебідь, 2003. – 272 с.

14. Симанович Г. А., Меліхов В. П. Руйнування гірських порід вибухом. – Дніпропетровськ : НГУ, 2003. – 116 с.

15. Стефурак Р. І., Яремійчук Р. С. Деякі аспекти впровадження сучасних технологій буріння глибоких нафтових і газових свердловин (оглядова стаття) // Мін. ресурси України. – 2023. – № 3. – С. 30–38.

16. Тугай А. М., Орлов В. О., Шадур В. О. Бурова справа у водопостачанні : підручник – Рівне : НУВГП, 2004. – 268 с.

17. Уніфіковані типові перетини гірничих виробок: у трьох томах. – Київ : Будівельник, 1972.

18. Яремійчук Р., Возний В. Освоєння та дослідження свердловин: Навч. посібник. – Львів: ТОВ «Оріяна-Нова», 1994. – 440 с.

Обсяг курсу	90 годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 32 години лабораторних занять та 26 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершенні цього курсу студент буде <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – класифікацію і характеристику відкритих і підземних гірничих виробок; – технологічні процеси, які здійснюються під час гірничих робіт, інструменти й машини для проходки гірничих виробок; – основні сучасні способи і методи буріння геологорозвідувальних свердловин; – головні технологічні операції під час буріння свердловин; – промивання свердловин, призначення і види промивальних агентів, параметри глинистих розчинів; – <i>мати уявлення</i> про охорону праці та техніку безпеки під час проведення всіх видів геологорозвідувальних робіт, а також про виробничу організацію робіт для проведення гірничорозвідувальних виробок. <p>Після завершення цього курсу студент буде <i>вміти</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – класифікувати гірські породи за фізико-механічними властивостями; – здійснювати документацію гірничих виробок; – орієнтуватися в застосуванні в процесі виконання буровибухових робіт промислових вибухових речовин; – розраховувати параметри буріння свердловин; – визначати параметри глинистих розчинів. <p>Загальні компетенції: ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетенції: ФК8. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати. ФК9. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.</p> <p>Програмні результати навчання: ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження. ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів. ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень. ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення. ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю. ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.</p>
Ключові слова	Гірська порода, гірничі виробки, гірничі роботи, буровибухові роботи, гірничопрохідницький цикл, пробовідбирання, свердловина, керн, бурові роботи, бурове обладнання

Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі <i>СХЕМА КУРСУ*</i>
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з «Основ петрографії», «Літології», «Петрографії кристалічних порід», «Теорії рудогенезу», «Геології родовищ корисних копалин», які достатні для сприйняття і розуміння фізико-механічних властивостей гірських порід та вибору технічних методів розвідки.
Навчальні методи та техніка, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Головні навчальні методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>словесні</i> – лекції, бесіди, бесіди з елементами формування проблемних завдань; – <i>наочні</i> – демонстрація, ілюстрація, мультимедійна презентація, спостереження; – <i>практичні</i> – лабораторний метод. <p>Техніки, які використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метод генерацій ідей; – навчальна дискусія; – метод кейсів; – метод моделювання.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер чи ноутбук, загальнонавчальні (Microsoft Outlook, Word, PowerPoint, Excel) та спеціалізовані комп'ютерні програми Micromine (Origin&Beyond), проектор, гірничо-прохідницький і буровий інструмент, комплект плакатів.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми контролю: <i>лабораторні заняття, індивідуальні завдання, іспит</i>. Розподіл балів за формами контролю такий:</p> <p>1) лабораторні заняття – 20 % семестрової оцінки з максимальною кількістю балів 20. На лабораторних заняттях відбувається вивчення технічних засобів розвідки, які застосовуються для розкриття порід на різних глибинах, зокрема, характеристика та обґрунтування вибору і застосування гірничо-прохідницького і бурового обладнання.</p> <p>Оцінювання відбувається так: на кожному другому лабораторному занятті студент отримує наявний у буровому кабінеті гірничо-прохідницький або буровий інструмент, визначення, характеристика будови й обґрунтування застосування якого вартує 2,5 бали, наприклад, 8 занять × 2,5 бали = 20 балів; 0 балів – якщо не дає відповіді на жодне питання з наведеного нижче переліку.</p> <p><i>Перелік питань і обладнання такий:</i> 1) робота з ЗУКНом (визначення категорії порід і вибір способів проходки гірничих виробок); будова відбійного молотка, електросвердла і перфораторів; 2) породонавантажувальні механізми; вибір способу проходки, навантаження і відкати породи з підземних виробок; вибір і обґрунтування механізмів, які застосовуються для цих операцій; 3) будова і призначення засобів вогневого й електричного підривання; підривання за допомогою детонувального шнура; вибір врубу; 4) вибір схем провітрювання; способи документації гірничих виробок і види зарисовок; 5) будова бурового станка з гідравлічною</p>

подачею і бурових насосів плунжерного і поршневого типів; колонкові снаряди для обертального буріння; 6) породоруйнівні наконечники для буріння суцільним і кільцевим забоями; інструмент для спуско-підйомних операцій; прилади для визначення параметрів глинистого розчину; 7) бурові комплекси СЗК і КСЗК; станки для роторного буріння та з диференційованою подачею інструмента (ГП-1); 8) інструмент для штучного викривлення свердловин; будова інклінометрів; аварійний інструмент і способи ліквідації аварій.

2) індивідуальне завдання (проходка гірничих виробок) – 15 % семестрової оцінки з максимальною кількістю балів 15. За кожне окремо виконане завдання налічується 1,5 бали. Наприклад, 10 виконаних задач \times 1,5 бали = 15 балів; 0 балів – якщо студент не виконав жодне завдання.

Схема опису індивідуального завдання: 1) відповідно до геологічного плану розвідати ділянку з поверхні канавами із заданою відстанню між ними; 2) вибрати й обґрунтувати спосіб проходки виробок легкого типу. У разі застосування відповідних механізмів дати їхню стислу технічну характеристику; 3) розрахувати проектну вартість проходки виробок легкого типу; 4) розвідати на глибині тіло корисної копалини; 5) вибрати й обґрунтувати спосіб проходки, навантаження і відкати породи з підземних виробок. Навести стислу технічну характеристику механізмів; 6) вибрати форму і розрахувати площу поперечного перерізу підземної гірничої виробки; 7) розрахувати дерев'яне кріплення горизонтальної виробки та скласти паспорт кріплення; 8) здійснити розрахунок буро-вибухових робіт та скласти паспорт БВР; 9) розрахувати і підібрати вентиляційну систему; 10) задокументувати підземну горизонтальну гірничу виробку.

3) індивідуальне завдання (розвідувальне буріння) – 15 % семестрової оцінки з максимальною кількістю балів 15. За кожне окремо виконане завдання налічується 1,5 бали. Наприклад, 10 виконаних задач \times 1,5 бали = 15 балів; 0 балів – якщо студент не виконав завдання.

Схема опису індивідуального завдання: 1) відповідно до отриманого розрізу вибрати й обґрунтувати конструкцію свердловини. У випадку, якщо свердловина обсаджується обсадною колоною, описати спосіб її посадки і тампонаж башмаку; 2) зарисувати та навести основні характеристики бурових наконечників, які будуть застосовуватися під час проходки даного розрізу; 3) навести схему й описати будову колонкового снаряду, який буде застосовуватися; 4) вибрати бурову установку і навести її стислу технічну характеристику; 5) зарисувати й описати принцип роботи елеватора, який буде застосовуватися; 6) розрахувати по інтервалах основні параметри режимів буріння; 7) описати спосіб промивання даної свердловини. Навести основні параметри глинистого розчину, який буде застосовуватися. Якщо глинистий розчин буде оброблятися хімічними реагентами, показати для яких інтервалів розрізу вони застосовуються і для зміни якого параметру; 8) описати спосіб перебурування тіла корисної копалини, який у даному випадку застосовується для підвищення виходу керну; 9) можливі аварії під час буріння даного проектного розрізу. Заходи із

запобігання можливих аварій. Описати й зарисувати аварійні інструменти, які будуть застосовуватися, а також навести опис процесу ліквідації аварії; 10) причини викривлення свердловини під час буріння геологічного розрізу. Описати заходи, які будуть застосовуватися проти викривлення свердловини в процесі буріння. Навести схему й описати принцип роботи приладу для повного вимірювання викривлення свердловини.

4) іспит (екзаменаційні білети) – 50 % семестрової оцінки з максимальною кількістю балів 50. Оцінювання відбувається так:

- 50–41 бали студент отримує в тому разі, якщо дає правильні відповіді на всі экзаменаційні питання (допускає не більше двох незначних помилок), викладає отримані на основі програмного і додаткового матеріалу оригінальні висновки;
- 40–31 бали – у відповідях на питання кількість грубих помилок не перевищує дві, экзаменаційні питання розкрито повністю, програмний матеріал викладено відповідно до вимог, однак наявні окремі неточності;
- 30–21 бали – у відповідях на питання студент допускає три-п'ять помилок, экзаменаційні питання розкрито, однак під час викладання програмного матеріалу наявні помилки, застосовує навчальний матеріал без достатнього розуміння;
- 20–11 бали – у відповідях на питання студент допускає більше п'яти помилок, экзаменаційні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками, припускає значні помилки (питання розкриті на рівні, що відповідає мінімально допустимим критеріям якості);
- 10–1 бали – экзаменаційні питання не розкрито, загальний рівень знань низький.
- 0 балів – рівень знань надзвичайно низький, студент не знає елементарних основ дисципліни, необхідне повторне вивчення курсу.

Загалом упродовж семестру 100 балів.

Додаткові бали можна отримати: написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни – 5/10 балів.

Письмові роботи: очікується, що студенти дадуть відповіді на питання в экзаменаційному білеті та виконають індивідуальні завдання. **Академічна доброчесність.** Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів під час іспиту чи індивідуального завдання становлять, однак не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування, незалежно від масштабів плагіату чи обману. **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися всіх строків, які визначені для виконання всіх видів письмових робіт, що передбачені курсом. **Література.** Вся література, яку студенти не зможуть знайти

	<p>самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані за участь і виконання лабораторних завдань, бали індивідуального завдання та бали, які набрано на іспиті.</p> <p>Обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перелік питань до частини курсу «Проходка гірничих виробок»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гірничі виробки та їхня класифікація. 2. Відкриті гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. 3. Підземні горизонтальні гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. 4. Підземні вертикальні гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. 5. Фізико-механічні властивості гірських порід. 6. Класифікація гірських порід (М. М. Протодьяконова, ЄКПБ). 7. Способи проходки гірничих виробок. 8. Спеціальні способи проходки в ускладнених геологічних умовах. 9. Ліквідація і консервація гірничих виробок. 10. Буро-вибухові роботи (БВР). Способи буріння шпурів у процесі проведення БВР. 11. Вибухові роботи. Загальні відомості із теорії вибуху, вибух окремого заряду. 12. Промислові вибухові речовини (ВР). Класифікація промислових ВР за фізичним станом, умовами застосування і хімічним складом. 13. Способи і засоби підривання шпурів. 14. Конструкція шпурових зарядів і класифікація шпурів. 15. Кріплення гірничих виробок. Гірничий тиск. Матеріал для кріплення гірничих виробок. 16. Кріплення горизонтальних і похилих гірничих виробок. 17. Кріплення вертикальних гірничих виробок. 18. Будова кріпильної рами і способи з'єднання її елементів. 19. Навантаження породи в підземних горизонтальних виробках. 20. Відкатка породи з підземних горизонтальних виробок. 21. Прибирання породи з підземних вертикальних гірничих виробок. 22. Джерела забруднення рудничної атмосфери. Провітрювання гірничих виробок. 23. Схеми провітрювання гірничих виробок. 24. Водовідлив з підземних горизонтальних і вертикальних гірничих виробок.

25. Освітлення підземних гірничих виробок.
26. Документація гірничих виробок.
27. Документація поверхневих виробок.
28. Документація підземних виробок.
- Перелік питань до частини курсу «Розвідувальне буріння»*
29. Загальні відомості про буріння свердловин, способи руйнування забою, класифікація свердловин за призначенням.
30. Способи буріння свердловин, характеристика та основні особливості.
31. Механічне буріння свердловин, класифікація способів механічного буріння, характеристика та основні особливості.
32. Загальна схема обертального буріння свердловин.
33. Породоруйнівний інструмент для механічного буріння свердловин, їхні основні типорозміри.
34. Колонкове буріння. Загальні відомості про колонкове буріння.
35. Загальна схема колонкового буріння.
36. Тампонаж свердловин.
37. Інструмент для колонкового буріння. Колонковий набір та бурова колона.
38. Особливості будови колонкових наборів для буріння тврдосплавними і алмазними коронками.
39. Коронки алмазні і тврдосплавні, їхня будова та особливості застосування.
40. Колонковий снаряд для буріння алмазними коронками і заходи щодо зменшення вібрації бурової колони.
41. Обсадна колона та її призначення.
42. Бурова колона та її призначення. Обважнілі бурові труби. Подвійні колонкові труби.
43. Породоруйнівний інструмент.
44. Допоміжний інструмент для бурових і обсадних труб.
45. Бурові установки для колонкового буріння, основне призначення і класифікація.
46. Бурові установки з гідравлічною подачею, основні вузли бурового агрегату.
47. Основні вузли бурового агрегату з гідравлічною подачею.
48. Затискні патрони установок колонкового буріння.
49. Бурові установки роторного типу.
50. Бурові насоси і силові приводи для буріння свердловин.
51. Вибір конструкції колонкової свердловини.
52. Геолого-технічний наряд (ГТН).
53. Бурові вишки і щогли, їхня будова і основне призначення, інструмент для спуско-підйомних операцій.
54. Бурові долота, типи і призначення.
55. Промивка і продувка свердловин.
56. Промивка свердловин: основне призначення, схеми промивки свердловин.
57. Промивальні рідини та умови їхнього застосування під час буріння свердловин.
58. Призначення глинистих розчинів та їхні основні властивості.
59. Вимірювання показників властивостей промивальних рідин.
60. Прилади для вимірювання параметрів глинистих розчинів.
61. Хімічна обробка глинистих розчинів.

	<p>62. Продувка свердловин. Загальна схема продувки, переваги і недоліки буріння з продувкою.</p> <p>63. Причини, що зменшують вихід керна в процесі обертального буріння та способи їхнього усунення.</p> <p>64. Підвищення виходу керна у процесі колонкового буріння.</p> <p>65. Причини і закономірності викривлення свердловин.</p> <p>66. Прилади для вимірювання зенітного кута і повного вимірювання кривизни свердловини.</p> <p>67. Технічні засоби для викривлення свердловин.</p> <p>68. Аварії в процесі колонкового буріння та аварійний інструмент для їхньої ліквідації.</p> <p>69. Аварійний інструмент для колонкового буріння.</p> <p>70. Безнасосне буріння з внутрішньою зворотною циркуляцією.</p> <p>71. Буріння з гідравлічним транспортуванням керна.</p> <p>72. Буріння неглибоких свердловин. Способи буріння і бурові установки.</p> <p>73. Буріння снарядами зі зйомним керноприймачем (СЗК, КСЗК).</p> <p>74. Ударно-канатне буріння свердловин: принципова схема, технологічний інструмент.</p> <p>75. Ударно-обертальне буріння.</p> <p>76. Шнекове і вібраційне буріння.</p>
<p>Питання до контрольних замірів (індивідуального завдання)</p>	<p>Індивідуальне завдання «Проходка гірничих виробок»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відповідно до отриманого студентом геологічного плану розвідати ділянку з поверхні канавами з заданою відстанню між ними... 2. Вибрати й обґрунтувати спосіб проходки виробок легкого типу. У разі застосування відповідних механізмів надати їхню коротку технічну характеристику. 3. Розвідати на глибині тіло корисної копалини... 4. Вибрати й обґрунтувати спосіб проходки, навантаження і відкати породи з підземних виробок. Навести коротку технічну характеристику механізмів. 5. Вибрати форму та розрахувати площу поперечного перерізу підземної гірничої виробки. 6. Розрахувати дерев'яне кріплення горизонтальної виробки та скласти паспорт кріплення (додається). 7. Виконати розрахунок буро-вибухових робіт та скласти паспорт БВР (додається). 8. Розрахувати і підібрати вентиляційну систему. <p>Індивідуальне завдання «Розвідувальне буріння»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відповідно до отриманого студентом розрізу вибрати й обґрунтувати конструкцію свердловини. У разі, якщо свердловина обсаджується обсадною колоною, описати спосіб її посадки і тампонаж башмаку. 2. Зарисувати і навести основні характеристики бурових наконечників, які будуть застосовуватися під час проходки даного розрізу. 3. Навести схему й описати будову колонкового снаряду, який буде застосовуватися. 4. Вибрати бурову установку та навести її коротку технічну характеристику. 5. Зарисувати й описати принцип роботи елеватора, який буде застосовуватися.

	<p>6. Розрахувати по інтервалах основні параметри режимів буріння.</p> <p>7. Описати спосіб промивання даної свердловини. Навести основні параметри глинистого розчину, який буде застосовуватися. Якщо глинистий розчин буде оброблятися хімічними реагентами, показати для яких інтервалів розрізу вони застосовуються і для зміни якого параметру.</p> <p>8. Описати спосіб перебудування тіла корисної копалини, який у даному випадку застосовується для підвищення виходу керну.</p> <p>9. Можливі аварії в процесі бурінні даного проектного розрізу. Заходи по запобіганню можливих аварій. Описати й зарисувати аварійні інструменти, які будуть застосовуватися, а також навести опис процесу ліквідації аварії.</p> <p>10. Причини викривлення свердловини в процесі бурінні геологічного розрізу. Описати заходи, які будуть застосовуватися проти викривлення свердловини в процесі буріння. Навести схему й описати принцип роботи приладу для повного вимірювання викривлення свердловини.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу

СХЕМА КУРСУ*

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	Тема 1. Загальні відомості про геологорозвідувальні виробки та їхня класифікація. Класифікація гірничих виробок за призначенням, положенням в просторі та відносно поверхні. Місроміне (Origin&Beyond) як інтегрований інструмент для моделювання, оцінки, проектування, оптимізації та планування геологорозвідувальних робіт.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[2, 3, 17]	1-й тиждень
2	Тема 2. Фізико-механічні властивості гірських порід. Категорійність порід. Класифікація гірських порід за М. М. Протодьяконовим та по буримості (ЄКПБ).	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[2, 3, 14]	2-й тиждень
3	Тема 3. Проходка гірничих виробок. Класифікація гірничих робіт: ручні, машинні, буро-вибухові (БВР) способи проходки, проходка в ускладнених геологічних умовах. Інструмент і механізми для проходки гірничих виробок. Ліквідація і консервація гірничих виробок. Місроміне Origin як інструмент, що збирає, управляє та інтегрує найважливіші дані з видобутку і розвідки корисних копалин.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[2, 3, 6]	3-й тиждень
4	Тема 4. Буро-вибухові роботи. Шпури та їхні параметри. Способи буріння шпурів. Основні типи механізмів для обертального і ударно-поворотного буріння шпурів. Породоруйнівний інструмент для буріння шпурів: бури, свердла. Вибух, вибухові речовини (ВР). Класифікація промислових ВР. Способи і засоби підривання зарядів вибухових речовин. Контрольно-вимірювальні прилади. Класифікація врубів, класифікація зарядів. Зберігання, транспортування та знищення ВР. Техніка безпеки.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[2, 3, 6, 13]	4-й тиждень
5	Тема 5. Кріплення гірничих виробок. Відомості про гірничий тиск. Елементи підземної гірничої виробки та форми поперечних перерізів. Конструкція кріплення. Кріплення горизонтальних і вертикальних гірничих виробок. Техніка безпеки.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[2, 3, 6]	5-й тиждень
6	Тема 6. Прибирання породи. Способи навантаження і відкатки породи.	Лекція – 2 год Лабораторне	[2, 3, 6]	6-й тиждень

	Механізми та інструмент, транспорт. Техніка безпеки. Micromine Beyond як простий у використанні інструмент моделювання, оцінки та проектування.	заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год		
7	Тема 7. Провітрювання підземних гірничих виробок. Водовідлив і освітлення гірничих виробок. Вентиляція. Рудничне повітря. Схеми провітрювання. Вентилятори і вентиляційні труби. Техніка безпеки. Водовідлив під час проходки горизонтальних і вертикальних підземних виробок. Насоси. Освітлення підземних гірничих виробок: стаціонарне і переносне. Типи переносних світильників для пилогазонебезпечних виробок. Техніка безпеки.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[2, 3, 6]	7-й тиждень
8	Тема 8. Документація гірничих виробок. Види документації. Документація поверхневих виробок. Документація підземних виробок. Підгрунття і види зведеної документації.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[2, 3, 6]	8-й тиждень
9	Тема 9. Загальні відомості про буріння свердловин. Елементи бурової свердловини. Способи руйнування забою. Класифікація свердловин за призначенням та способами буріння.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[1, 4, 5, 8, 18]	9-й тиждень
10	Тема 10. Загальна схема колонкового буріння. Установка вишки, монтаж обладнання, буріння свердловини, ліквідаційний тампонаж. Інструмент для колонкового буріння: колонкові набори і бурова колона.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1, 4, 7, 9, 15]	10-й тиждень
11	Тема 11. Бурові установки для колонкового буріння. Бурові станки для буріння свердловин. Насоси та силові приводи. Бурові вишки і щогли, обладнання для спуско-підйомних операцій. Вибір конструкції свердловини. Геолого-технічний наряд (ГТН).	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1, 4, 7, 12]	11-й тиждень
12	Тема 12. Промивка і продувка свердловин. Призначення і схеми промивки. Основні типи промивальних рідин та умови їхнього застосування. Глинисті розчини та їхні властивості. Прилади для визначення параметрів глинистих розчинів. Хімічна обробка глинистих розчинів. Продувка свердловин. Способи підвищення виходу керна.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1, 4, 10, 11]	12-й тиждень
13	Тема 13. Технологія обертального буріння. Особливості колонкових наборів в умовах твердосплавного й ал-	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год	[1–4]	13-й тиждень

	мазного буріння. Способи підвищення виходу керна. Подвійні колонкові труби. Ежектори. Бурові комплекси СЗК і КСЗК, їхня будова й область застосування. Буріння з гідравлічним транспортуванням керна. Особливості ударно-обертального буріння, будова гідроударника.	Самостійна робота – 2 год		
14	Тема 14. Буріння неглибоких свердловин. Загальні відомості. Ударно-канатне буріння стаканами і ґрунтоносами. Обертальне колонкове і шнекове буріння. Вібраційне буріння. Бурові установки для неглибокого буріння.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1, 4, 16]	14-й тиждень
15	Тема 15. Спрямоване та багатозабійне буріння. Викривлення свердловин. Причини викривлення. Технічні засоби для штучного викривлення свердловин. Прилади для вимірювання викривлення свердловин.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[1–4]	15-й тиждень
16	Тема 16. Попередження і ліквідацій аварій. Загальні відомості. Інструмент, який застосовують для ліквідації аварій. Ліквідація аварій. Місгоміне як інтелектуальне інтегроване рішення для забезпечення оптимального процесу попередження й уникнення аварій.	Лекція – 2 год, Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[1–4]	16-й тиждень