

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 № 1 від 31.08. 2022 р.)

Завідувач кафедри _____ доц. Ціхонь С. І.

Силабус з навчальної дисципліни
«Геологорозвідувальна справа»,
що викладається в межах ОПП Геологія.
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі
спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Геологорозвідувальна справа
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики, м. Львів, вул. Грушевського, 4, 79005
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки, 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Гайовський Олег Володимирович, канд. геол. наук, доцент Шваєвський Олександр Васильович, асистент
Контактна інформація викладачів	E-mail: oleh.hayovsky@lnu.edu.ua, oleksandr.shvayevsky@lnu.edu.ua м. Львів, вул. Грушевського, 4, кім. 230
Консультації з питань навчання по дисципліні	За необхідності у день лекційних або лабораторних занять за адресою: вул. Грушевського, 4, геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики, ауд. 228, або в дистанційному режимі через Telegram, Viber, Microsoft Teams, E-mail чи інші онлайн-ресурси за попередньої домовленості
Сторінка курсу	–
Інформація про дисципліну	Предметом дисципліни «Геологорозвідувальна справа» є гірські породи, які розкривають гірничими виробками і свердловинами для розшуків і розвідки родовищ корисних копалин. Даний курс складається з двох частин: «Проходка гірничих виробок» і «Розвідувальне буріння» та закріплюється лабораторними заняттями. Без знання основ цього предмету неможливим є подальше вивчення таких дисциплін як «Методи розшуків і розвідки родовищ корисних копалин», «Рудна та шахтна геологія», «Гірнична екологія».
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 і підрахунку запасів.
Мета та цілі дисципліни	Метою є ознайомлення студентів з геологічними умовами, технічними засобами і методичними прийомами виконання розшуково-розвідувальних робіт. Цілі курсу: розгляд загальних даних про гірські породи, 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;

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна література:</p> <p>Геолого-розвідувальна справа: гірничі, підривні, бурові роботи: Навч. посібник / <i>К. Л. Ларін, Г. Ф. Виноградов, В. С. Шабатін [та ін.]</i>. – К.: Либідь, 1996. – 336 с.</p> <p><i>Яремійчук Р., Возний В.</i> Освоєння та дослідження свердловин: Навч. посібник для студентів нафтогаз. спец. вищих учб. закладів. – Львів: ТОВ «Оріяна-Нова», 1994. – 440 с.</p> <p style="text-align: center;">Допоміжна література</p> <p>Буріння свердловин. Довідник у п'яти томах / <i>М. А. Мислюк, І. Й. Рибчич, Р. С. Яремійчук</i>. – Київ : Інтерпрес ЛТД, 2002.</p> <p>Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами. Монографія / [<i>А. К. Судаков, А. Р. Дзюбик, Ю. Л. Кузін та ін.</i>]. – Дрогобич : Просвіт, 2019. – 182 с.</p> <p>Інтенсифікація припливів вуглеводнів у свердловину / <i>Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук</i>. – Львів : Центр Європи, 2004. – Кн. 1. – 352 с.</p> <p>Інтенсифікація припливів вуглеводнів у свердловину / <i>Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук</i>. – Львів : Центр Європи, 2004. – Кн. 2. – 414 с.</p> <p>Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. Монографія / <i>А. І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р. С. Яремійчук</i>. – Львів : СПОЛОМ, 2018. – 476 с.</p> <p>Руйнування гірських порід вибухом: підручник для вузів / <i>М. Р. Шевцов, П. Я. Таранов, В. В. Левіт, О. Г. Гудзь</i>. – Донецьк : Лебідь, 2003. – 272 с.</p> <p><i>Симанович Г. А., Меліхов В. П.</i> Руйнування гірських порід вибухом. – Дніпропетровськ : НГУ, 2003. – 116 с.</p> <p>Тампонаж гірських порід під час буріння геологорозвідувальних свердловин легкоплавкими матеріалами / [<i>А. М. Бражченко, С. В. Гошовський, А. А. Кожевников та ін.</i>]. – Київ : УкрДГРІ, 2007. – 130 с.</p> <p>Уніфіковані типові перетини гірничих виробок: у трьох томах. – Київ : Будівельник, 1972.</p>
<p>Тривалість курсу</p>	<p>Курс «Геологорозвідувальна справа» викладається на IV курсі в VIII семестрі</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг курсу 120 год, з яких відведено на лекції – 48 год, лабораторні заняття – 32 год та самостійну роботу – 40 год. За умови успішного опанування дисципліни студенту присвоюється 4,0 кредити ECTS.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.</p> <p>Загальні компетенції:</p> <p>K03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K09. Здатність працювати в команді.</p> <p>K10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.</p>

	<p>Спеціальні (фахові) компетенції: К19. Здатність проводити моніторинг природних процесів.</p> <p>Програмні результати: ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій у галузі наук про Землю</p> <p>По завершенні вивчення курсу «Геологорозвідувальна справа» студент повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знати 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; – мати уявлення про охорону праці та техніку безпеки під час проведення всіх видів геологорозвідувальних робіт, а також про виробничу організацію робіт для проведення гірничорозвідувальних виробок; – уміти класифікувати гірські породи за фізико-механічними властивостями; – здійснювати документацію гірничих виробок; – орієнтуватися в застосуванні в процесі виконання буро-вибухових робіт промислових вибухових речовин; – розраховувати необхідні параметри під час буріння свердловин; – визначати параметри глинистих розчинів.
Ключові слова	Гірська порода, гірничі виробки, гірничі роботи, буро-вибухові роботи, гірничо-прохідницький цикл, пробовідбирання, свердловина, керн, бурові роботи, бурове обладнання
Формат курсу	Очний або дистанційний у Microsoft Teams
Теми	<p style="text-align: center;">Теми лекційного матеріалу до частини курсу «Проходка гірничих виробок»:</p> <p>Тема 1. Загальні відомості про геологорозвідувальні виробки та їхня класифікація. Класифікація гірничих виробок за призначенням, положенням в просторі та відносно поверхні. Відкриті (поверхневі) гірничі виробки. Підземні гірничі виробки. Горизонтальні, вертикальні та похилі виробки.</p> <p>Тема 2. Фізико-механічні властивості гірських порід. Категорійність порід. Класифікація гірських порід за М. М. Протодьяконовим та по буримості (ЄКПБ).</p> <p>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.</p> <p>Тема 4. Бурові 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.</p>

Тема 5. Вибухові роботи. 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.

Тема 6. 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.

Тема 7. Прибирання породи. Способи навантаження і відкачки породи. Механізми та інструмент, транспорт. Техніка безпеки.

Тема 8. Провітрювання підземних гірничих виробок. Вентиляція. Рудничне повітря. Схеми провітрювання. Вентилятори і вентиляційні труби. Техніка безпеки.

Тема 9. Водовідлив і освітлення гірничих виробок. Водовідлив під час проходки горизонтальних і вертикальних підземних виробок. Насоси. Освітлення підземних гірничих виробок: стаціонарне і переносне. Типи переносних світильників для пило- та газонебезпечних виробок. Техніка безпеки.

Тема 10. Організація гірничо-прохідницьких робіт. Графік циклічності.

Тема 11. Документація гірничих виробок. Види документації. Документація поверхневих виробок. Документація підземних виробок. Підгрунтя і види зведеної документації.

На лабораторних заняттях на основі виданого плану рудної ділянки студенти вибирають і обґрунтовують способи проходки гірничих виробок у породах різних категорій: м'яких породах, породах середньої міцності, міцних і дуже міцних породах. Обґрунтовують способи застосування горизонтальних і вертикальних гірничих виробок.

*Теми лекційного матеріалу до частини курсу
«Розвідувальне буріння»:*

Тема 12. Загальні відомості про буріння свердловин. Елементи бурової свердловини. Способи руйнування забою. Класифікація свердловин за призначенням та способами буріння.

Тема 13. Загальна схема колонкового буріння. Установка вишки, монтаж обладнання, буріння свердловини, ліквідаційний тампонаж. Інструмент для колонкового буріння: колонкові набори і бурова колона.

Тема 14. 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).

Тема 15. 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.

Тема 16. Технологія обертального буріння. Особливості колонкових наборів в умовах твердосплавного й алмазного буріння. Способи підвищення виходу керна. Спрямоване та багатозабійне буріння.

Тема 17. Буріння коронками армованими твердими сплавами. Типи твердосплавних коронок: ребристі, різцеві, самозаточувальні. Типи долота. Технологічні параметри буріння: осьове навантаження, частота обертання коронки та визначення кількості промивальної рідини.

Тема 18. Буріння алмазними коронками. Типи алмазних коронок: багатшарові та імпрегновані. Технологія алмазного буріння: осьове навантаження, частота обертання та кількість промивальної рідини.

Тема 19. Бурові комплекси СЗК і КСЗК, їхня будова й область застосування. Буріння з гідравлічним транспортуванням керна. Особливості ударно-обертального буріння, будова гідродарника.

Тема 20. Роторне буріння. Принципова будова бурової установки для роторного буріння. Інструмент. Легкі самохідні бурові установки для роторного буріння. Буріння забійними двигунами.

Тема 21. Ударно-канатне буріння. Умови застосування та принципова схема бурової установки. Інструмент для ударно-канатного буріння. Станки. Особливості буріння в різних геологічних умовах.

Тема 22. Направлене і багатозабійне буріння. Викривлення свердловин. Причини викривлення. Технічні засоби для штучного викривлення свердловин. Прилади для вимірювання викривлення свердловин.

Тема 23. Попередження і ліквідації аварій. Загальні відомості. Інструмент, який застосовують для ліквідації аварій. Ліквідація аварій.

Тема 24. Буріння неглибоких свердловин. Загальні відомості. Ударно-канатне буріння стаканами і ґрунтоносами. Обертальне колонкове і шнекове буріння. Вібраційне буріння. Бурові установки для неглибокого буріння свердловин.

На лабораторних заняттях студенти проектують буріння свердловини на певній ділянці. На основі виданого геологічного розрізу вибирають і обґрунтовують конструкцію свердловини, обирають бурове обладнання для її буріння. На основі геологічного розрізу обґрунтовують способи перебудування тіла корисної копалини, які застосовують для підвищення виходу керна. Указують причини, які призводять до зменшення виходу керна.

Під час самостійної роботи студенти проектують розвідку ділянки системою відкритих і підземних гірничих виробок. Відповідно до виданого індивідуального геологічного плану ділянки розвідують її з поверхні канавами або шурфами за заданої відстані між ними. Вибирають і обґрунтовують спосіб проходки виробок легкого типу. Із застосуванням відповідних механізмів дають їхню стислу технічну характеристику. Розвідують на глибині тіло корисної копалини. Вибирають і об-

	<p>грунтують спосіб проходки, навантаження і відкатки породи з підземних виробок. Наводять стислу технічну характеристику механізмів. Вибирають форму і розраховують площу поперечного перерізу підземної гірничої виробки. Розраховують дерев'яне кріплення горизонтальної виробки і складають паспорт кріплення. Виконують розрахунок буро-вибухових робіт і складають паспорт БВР. Розраховують і підбирають вентиляційну систему. У кінці семестру студент повинен мати чітке уявлення про виробничі процеси, уміти вибирати і розраховувати усі вивчені види гірничо-прохідницьких робіт і механізмів.</p>
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру, екзаменаційні білети
Пререквізити	У курсі «Геологорозвідувальна справа» йдеться про те, що одним з основних методів розвідки та виявлення родовищ усіх видів корисних копалин є технічні засоби розвідки, які застосовують для розкриття гірських порід на різних глибинах від денної поверхні з метою одержання даних про геологічну будову ділянки, параметри геологічних тіл та якості і кількість корисного компоненту. Розкриття здійснюють проходкою розвідувальних гірничих виробок та бурінням розвідувальних свердловин.
Навчальні методи та техніка, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції і лабораторні заняття супроводжуються презентаціями в Microsoft Teams,, плакатами з типовими гірничими та буровими роботами, а також набором відповідного гірничо-прохідницького обладнання та бурового інструменту.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми контролю: <i>лабораторні заняття, тестування самостійних завдань, іспит</i>. Розподіл балів за формами контролю такий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>лабораторні заняття</i> – 25 % семестрової оцінки з максимальною кількістю 25 балів. На лабораторних заняттях розподіл балів такий: <ul style="list-style-type: none"> ○ за усну відповідь на запитання – від 0 до 10 балів; ○ за відвідування занять студент отримує по 0,5 бали за заняття; – <i>самостійна робота (розвідка ділянки гірничими виробками)</i> – 25 % семестрової оцінки з максимальною кількістю 25 балів; – <i>іспит (екзаменаційні білети)</i> – 50 % семестрової оцінки з максимальною кількістю 50 балів. <p>На іспиті оцінювання за екзаменаційними білетами відбувається так:</p> <p>Оцінку «відмінно» (кількість балів 90–100, «А») – за шкалою ECTS) студент отримує в тому разі, якщо дає правильні відповіді на всі питання (допускає не більше двох незначних помилок) і під час виконання лабораторних робіт та індивідуальних навчально-дослідних завдань застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою, викладає оригінальні висновки, отримані на основі програмного і додаткового матеріалу.</p>

	<p>«Дуже добре» (кількість балів 81–89, «B» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання допускає три–п’ять незначних помилок, теоретичні питання розкриває повністю на основі програмного й додаткового матеріалу; під час виконання лабораторних та індивідуальних завдань застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.</p> <p>«Добре» (кількість балів 71–80, «C» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання кількість грубих помилок не перевищує 2, теоретичні питання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог; лабораторні й індивідуальні завдання виконано загалом правильно, однак наявні окремі неточності.</p> <p>«Задовільно» (кількість балів 61–70, «D» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання студент допускає три–п’ять помилок, теоретичні питання розкрито, однак під час викладання програмного матеріалу наявні помилки; лабораторні та індивідуальні завдання виконує на рівні, нижчому за середній, застосовує навчальний матеріал без достатнього розуміння.</p> <p>«Достатньо» (кількість балів 51–60, «E» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання студент допускає більше п’яти помилок, теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками; під час виконання лабораторних та індивідуальних завдань стикається зі значними труднощами, припускає значні помилки (завдання виконані на рівні, який відповідає мінімально допустимим критеріям якості).</p> <p>«Незадовільно з можливістю повторної здачі» (кількість балів 20–50, «FX» – за шкалою ECTS) – теоретичні питання не розкриті, студент не може виконати лабораторні завдання, загальний рівень знань низький, потрібно суттєве додаткове опрацювання перед тим, як перездавати іспит.</p> <p>«Незадовільно» (кількість балів 1–20, «F» – за шкалою ECTS) – рівень знань вкрай низький, студент не знає елементарних основ дисципліни, лабораторні роботи та індивідуальні завдання не виконані; потрібне повторне вивчення курсу.</p> <p>Академічна доброчесність. Роботи бакалаврів є винятково оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та плагіат є неприпустимими. Дослідження, презентації, реферати та інші форми індивідуальної роботи здобувача мають мати коректні й оригінальні текстові посилання на використану літературу та інтернет-ресурс.</p>
Питання до іспиту	<p style="text-align: center;"><i>Перелік питань до частини курсу «Проходка гірничих виробок»:</i></p> <p>Гірничі виробки та їхня класифікація. Відкриті гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. Підземні горизонтальні гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. Підземні вертикальні гірничі виробки, основне завдання та умови їхньої проходки. Фізико-механічні властивості гірських порід. Класифікація гірських порід (М. М. Протодьяконова, СКПБ).</p>

Способи проходки гірничих виробок.
Спеціальні способи проходки в ускладнених геологічних умовах.
Ліквідація і консервація гірничих виробок.
Буро-вибухові роботи (БВР). Способи буріння шпурів у процесі проведення БВР.
Вибухові роботи. Загальні відомості із теорії вибуху, вибух окремого заряду.
Промислові вибухові речовини (ВР). Класифікація промислових ВР за фізичним станом, умовами застосування і хімічним складом.
Способи і засоби підривання шпурів.
Конструкція шпурових зарядів і класифікація шпурів.
Кріплення гірничих виробок. Гірничий тиск. Матеріал для кріплення гірничих виробок.
Кріплення горизонтальних і похилих гірничих виробок.
Кріплення вертикальних гірничих виробок.
Будова кріпильної рами і способи з'єднання її елементів.
Навантаження породи в підземних горизонтальних виробках.
Відкатка породи з підземних горизонтальних виробок.
Прибирання породи з підземних вертикальних гірничих виробок.
Джерела забруднення рудничної атмосфери. Провітрювання гірничих виробок.
Схеми провітрювання гірничих виробок.
Водовідлив з підземних горизонтальних і вертикальних гірничих виробок.
Освітлення підземних гірничих виробок.

Перелік питань до частини курсу

«Розвідувальне буріння»:

Загальні відомості про буріння свердловин, способи руйнування забою, класифікація свердловин за призначенням.
Способи буріння свердловин, характеристика та основні особливості.
Механічне буріння свердловин, класифікація способів механічного буріння, характеристика та основні особливості.
Загальна схема обертального буріння свердловин.
Породоруйнівний інструмент для механічного буріння свердловин, їхні основні типорозміри.
Колонкове буріння. Загальні відомості про колонкове буріння.
Загальна схема колонкового буріння.
Тампонаж свердловин.
Інструмент для колонкового буріння. Колонковий набір та бурова колона.
Особливості будови колонкових наборів для буріння твердосплавними і алмазними коронками.
Коронки алмазні і твердосплавні, їхня будова та особливості застосування.
Колонковий снаряд для буріння алмазними коронками і заходи щодо зменшення вібрації бурової колони.
Обсадна колона та її призначення.
Бурова колона та її призначення. Обважнілі бурові труби.

	<p>Подвійні колонкові труби. Породоруйнівний інструмент. Допоміжний інструмент для бурових і обсадних труб. Бурові установки для колонкового буріння, основне призначення і класифікація. Бурові установки з гідравлічною подачею, основні вузли бурового агрегату. Основні вузли бурового агрегату з гідравлічною подачею. Затискні патрони установок колонкового буріння. Бурові установки роторного типу. Бурові насоси і силові приводи для буріння свердловин. Вибір конструкції колонкової свердловини. Геолого-технічний наряд (ГТН). Бурові вишки і щогли, їхня будова і основне призначення, інструмент для спуско-підйомних операцій. Бурові долота, типи і призначення. Промивка і продувка свердловин. Промивка свердловин: основне призначення, схеми промивки свердловин. Промивальні рідини та умови їхнього застосування під час буріння свердловин. Призначення глинистих розчинів та їхні основні властивості. Вимірювання показників властивостей промивальних рідин. Прилади для вимірювання параметрів глинистих розчинів. Хімічна обробка глинистих розчинів. Продувка свердловин. Загальна схема продувки, переваги і недоліки буріння з продувкою. Причини, що зменшують вихід керна в процесі обертального буріння та способи їхнього усунення. Заходи з підвищення виходу керна у процесі колонкового буріння. Причини і закономірності викривлення свердловин. Прилади для вимірювання зенітного кута і повного вимірювання кривизни свердловини. Технічні засоби для викривлення свердловин. Аварії в процесі колонкового буріння та аварійний інструмент для їхньої ліквідації. Аварійний інструмент для колонкового буріння. Безнасосне буріння з внутрішньою зворотною циркуляцією. Буріння з гідравлічним транспортуванням керна. Буріння неглибоких свердловин. Способи буріння і бурові установки. Буріння снарядами зі зйомним керноприймачем (СЗК, КСЗК). Ударно-канатне буріння свердловин: принципова схема, технологічний інструмент. Ударно-обертальне буріння. Шнекове і вібраційне буріння.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу