

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОРОЗВІДКА»



Ступінь освіти	<u>бакалавр</u>
Освітня програма	<u>Геологія</u>
Тривалість викладання	<u>7 та 8 семестри</u>
Заняття:	
лекції:	<u>2 години</u>
практичні заняття:	<u>1 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<http://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2661>

Кафедра, що викладає Геофізичних методів розвідки



Викладач:

Лозовий Андрій Леонідович

доцент, канд. геол.-мін. наук, доцент
кафедри

Персональна сторінка

http://gmr.nmu.org.ua/ua/staff_all/LAL.php

E-mail:

lozovoy_dp_ua@ukr.net

1. Анотація до курсу

Електророзвідка - один з головних методів розвідувальної, або прикладної, геофізики. Вона знаходить широке застосування при геологічному картуванні різних масштабів і призначень, пошуках і розвідці багатьох корисних копалини, в рішенні різноманітних завдань гідрогеології, інженерної геології, гірської справи, техніки і інших галузей науки, аж до археології. Електророзвідка базується на диференціації гірських порід по електропровідності, діелектричній і магнітній проникності, поляризованості, електрохімічної активності. Характер електромагнітних полів, обумовлених зовнішніми джерелами, як штучними, так і природними, визначається геоелектричною будовою ділянки, що вивчається. Крім того, деякі геологічні об'єкти, здатні створювати власні електричні поля. По виявленій електромагнітній аномалії можна робити ті або інші висновки, що відносяться до рішення поставленої практичної задачі.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій щодо методів спостережень електромагнітних полів, обробки результатів спостережень та їх інтерпретації в конкретних фізико-геологічних умовах.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з сучасним станом електророзвідки у світі та в Україні;
- оволодіти сучасними методами та технологіями вивчення геологічних процесів та явищ;
- розглянути різні класи фізико-математичних моделей геологічних процесів та їх ролі у процесі пізнання геологічної будови території;
- навчити здобувачів вищої освіти виконувати екологічний та економічний аналіз прийнятих рішень з питань електророзвідки.

3. Результати навчання

За результатами навчання здобувач вищої освіти отримає навички:

- проектування польових спостережень різноманітних електромагнітних полів;
- обробки та інтерпретації їх результатів польових спостережень;
- формулювання висновків та рекомендацій щодо безпечної господарчої діяльності на площі досліджень.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПЕРША ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)	120
ЛЕКЦІЇ	80
Вступ Сутність Електророзвідки і задачі, які вона розв'язує. Деякі відомості з історії розвитку Електророзвідки. Класифікація методів Електророзвідки.	6
1. Електромагнітні властивості гірських порід 1.1 Питомий електричний опір гірських порід та руд 1.2 Поляризація гірських порід та руд. 1.3. Діелектрична проникність гірських порід та руд. 1.4. Магнітна проникність гірських порід та руд.	12
2. Електророзвідувальна апаратура та обладнання 2.1. Основні функціональні вузли та блоки типової електророзвідувальної апаратури. 2.2. Апаратура для вимірювання постійних електричних полів.	12

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових , години
<p>2.3. Апаратура для вимірювання низькочастотних електричних полів.</p> <p>2.4. Основне електророзвідувальне обладнання.</p>	
<p>3. Методи полів фізико-хімічного походження</p> <p>3.1. Фізичні основи методу природного поля (ПП). Методика та техніка польових робіт методом ПП. Обробка та інтерпретація даних методу ПП. Область застосування методу ПП.</p> <p>3.2. Фізичні основи методу викликаної поляризації (ВП). Методика та техніка польових робіт методом ВП. Обробка та інтерпретація даних методу ВП. Область застосування методу ВП</p>	10
<p>4. Методи електророзвідки на постійному струмі</p> <p>4.1 Фізичні основи методу вертикального електричного зондування (ВЕЗ). Методика та техніка польових робіт методом ВЕЗ. Обробка та інтерпретація даних методу ВЕЗ. Область застосування методу ВЕЗ.</p> <p>4.2 Фізичні основи методу заряду (МЗ). Методика та техніка польових робіт методом МЗ. Обробка та інтерпретація даних методу МЗ. Область застосування методу МЗ.</p> <p>4.3 Фізичні основи методу електричної томографії (ЕТ). Методика та техніка польових робіт методом ЕТ. Обробка та інтерпретація даних методу ЕТ. Область застосування методу ЕТ.</p>	10
<p>5. Низькочастотні методи електророзвідки</p> <p>5.1 Фізичні основи методу частотного електричного зондування (ЧЕЗ). Методика та техніка польових робіт методом ЧЕЗ. Обробка та інтерпретація даних методу ЧЕЗ. Область застосування методу ЧЕЗ.</p> <p>5.2 Фізичні основи методу магнітотелуричного зондування (МТЗ). Методика та техніка польових робіт методом МТЗ. Обробка та інтерпретація даних методу МТЗ. Область застосування методу МТЗ.</p>	10
<p>6. Імпульсні методи електророзвідки</p> <p>6. 1 Фізичні основи методу перехідних процесів (МПП). Методика та техніка польових робіт методом МПП. Обробка та інтерпретація даних методу МПП. Область застосування методу МПП.</p> <p>6.2 Фізичні основи методу зондування становлення поля (ЗС). Методика та техніка польових робіт методом ЗС. Обробка та інтерпретація даних методу ЗС. Область застосування методу ЗС.</p>	10

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
7. Високочастотні методи електророзвідки	10
7.1 Фізичні основи методу радіохвильового просвічування (РХП). Методика та техніка польових робіт методом РХП. Обробка та інтерпретація даних методу РХП. Область застосування методу РХП.	
7.2 Фізичні основи методу дипольного індукційного профілювання (ДП). Методика та техніка польових робіт методом ДП. Обробка та інтерпретація даних методу ДП. Область застосування методу ДП.	
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	40
Устрій, принцип дії і робота апаратури АЕ-72	4
Устрій, принцип дії і робота апаратури ЕІН-204	6
Зондування методом ВЕЗ.	4
Зондування методом ЕТ.	6
Устрій, принцип дії і робота апаратури МТУ-5А	10
Зондування методом МТЗ.	10
ДРУГА ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)	120
ЛЕКЦІЇ	80
8. Застосування електророзвідки при пошуках та розвідці родовищ	20
8.1 Нафта та газ	
8.2 Вугільні родовища	
8.3 Рудні та нерудні родовища	
9. Застосування електророзвідки при рішенні задач інженерної геології та гідрогеології	10
9.1 Пошуки та розвідка підземних вод.	
9.2 Дослідження оснований під споруди	
9.3 Гідромеліоративні дослідження	
10. Цифрова обробка електричних сигналів	20
10.1 Пакет програм MATLAB	
10.2 Процедури спектрального аналізу	
10.2 Процедури фільтрації	
10.4 Графічні процедури	
11 Калібровка електророзвідувальної апаратури та індукційних магнітних датчиків	10
12 Обробка результатів спостережень	20
12.1 Метод ЧЕЗ	
12.2 Метод МТЗ	
12.3 Метод ЗС	

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових , години
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	40
1. Моделювання кривих ВЕЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	4
2. Моделювання кривих ЧЕЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	4
3. Моделювання кривих МТЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	6
4. Інтерпретація даних ВЕЗ вдовж профілю спостережень	6
5. Інтерпретація даних ЧЕЗ вдовж профілю спостережень	10
6. Інтерпретація даних МТЗ вдовж профілю спостережень	10

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
Польові спостереження методами електричної томографії та природнього електричного поля наслідків зсуву у балці Червона м. Дніпро	Вимірювач електричного поля АЕ-72 Вимірювач електричного поля ЕІН-209М Генератор електричного поля ГЕР-1/300 Електророзвідувальне обладнання
Двовимірне моделювання зсувів	Безкоштовна програма res2Dmod
Двовимірне моделювання карстових порожнин	Безкоштовна програма res2Dmod
Двовимірне моделювання розривних порушень та тріщинуватих зон	Безкоштовна програма res2Dmod
Тривимірне моделювання забруднення території нафтопродуктами	Безкоштовна програма res3Dmod

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
------------------	--------------------

90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

17 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 Рекомендовані джерела інформації

8.1 Базові

1. Електрометрія / Е. Д. Кузьменко, С. М. Кулик, П. Г. Пігулевський ; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу, Ін-т геофізики НАН України ім. С. І. Субботіна . - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. - 411 с.
2. Електрична розвідка. (Практикум) / Е. Д. Кузьменко, В. П. Степанюк, М. В. Штогрин, Н. С. Ганженко. – Івано-Франківськ : Факел, 2001. – 278 с.

8.2 Допоміжні

1. Основи геофізики (Методи розвідувальної геофізики): підручник / М. І. Толстой, А. П. Гожик, М. В. Рева, В.П.Степанюк – К. : Київ. ун-т, 2006. – 446 с.
2. Толстой М.І. та ін. Основи геофізики. К.: Обрії, 2007. – 446 с.
3. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики: Підручник. – К.: „Карбон Лтд”, 2000. – 248 с.