

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геофізичні дослідження свердловин»



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

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](http://gmr.nmu.org.ua/ua/staff_all/LAL.php)**

**E-mail:**

**[lozovoy\\_dp\\_ua@ukr.net](mailto:lozovoy_dp_ua@ukr.net)**

## 1. Анотація до курсу

Геофізичні методи дослідження свердловин - один з розділів прикладної геофізики. Вони застосовуються для вирішення геологічних і технічних завдань, пов'язаних з пошуками, розвідкою і розробкою РКК.

Дослідження свердловин геофізичними методами проводиться в 5-ти основних напрямках:

1) Вивчення геологічних розрізів свердловин. Цей найбільш важливий напрям, який дозволяє вирішувати наступні завдання :

- геофізичне розчленовування розрізів і виявлення геофізичних реперів;
- визначення порід, що складають стінки свердловин;
- виявлення колекторів і вивчення їх властивостей (пористості, глинистості, проникності і так далі);
- виявлення і визначення місцезнаходження різних корисних копалини і підрахунок їх запасів.

2) Вивчення технічного стану свердловин проводяться для встановлення профілю перерізу свердловини; фактичного діаметру і викривлення свердловин, визначення висоти підйому, характеру розподілу і міри зчеплення цементу в затрубному просторі, виявлення місць припливів і затрубної циркуляції вод у свердловинах та ін.

3) Контроль розробки родовищ нафти і газу

- рішення наступних основних завдань :

- дослідження процесу витікання нафти і газу в пластах;

- вивчення експлуатаційних характеристик пластів;

4) Проведення прострілочно-взривних і інших робіт у свердловині - перфорація обсадних труб для сполучення свердловини з пластом, відбір зразків порід із стінок пробурених свердловин для уточнення геологічного розрізу і торпедування.

5) білясвердловинні і між свердловинні дослідження - проводять для вивчення масивів гірських порід в білясвердловинному або між свердловинному просторі. Тут застосовуються методи, що характеризуються більшою глибинністю (до 10 м), тому є можливість виявлення об'єктів пошуку не пересічених свердловиною.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо вивчення процесів і явищ що змінюють верхню частину геологічного середовища за допомогою спостережень та аналізу фізичних полів у свердловинах.

### **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

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години	
<b>ПЕРША ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)</b>		<b>120</b>	
<b>ЛЕКЦІЇ</b>		<b>80</b>	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>Вступ</b> Суть ГДС і задачі, які вони розв'язують. Деякі відомості з історії розвитку ГДС. Класифікація методів ГДС.	6	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>1. Електрохімічні методи каротажу</b> 1.1 Каротаж потенціалів самочинної поляризації (ПС). 1.2 Каротаж електродних потенціалів (ЕП). 1.3. Каротаж викликаної поляризації (ВП).	12	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>2. Електричний каротаж</b> 2.1. Каротаж уявного опору (УО). 2.2. Бічне каротажне зондування (БКЗ). 2.3. Резистивіметрія свердловин (РС). 2.4. Бічний каротаж (БК).	12	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>3. Мікрозондові модифікації каротажу</b> 3.1. Мікрокаротаж (МК). 3.2. Бічний мікрокаротаж (БМК)	10	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>4. Електромагнітні і магнітні методи</b> 4.1 Індукційний каротаж (ІК). 4.2 Каротаж магнітної сприйнятливості (КМС). 4.3 Ядерно-магнітний каротаж (ЯМК).	10	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>5. Гамма-каротаж</b> 5.1 Каротаж природного гамма - поля (ГК). 5.2 Спектральний каротаж природного гамма-поля ГК-С). 5.3 Щільнісний гамма-гамма каротаж (ГГК-Щ). 5.4 Селективний гамма-гамма каротаж (ГГК-С)	10	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>6. Нейтронний каротаж</b> 6. 1 Стаціонарний нейтрон-нейтронний каротаж (ННК) 6.2 Імпульсний нейтрон-нейтронний каротаж (ІННК)	10	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>7. Термометрія свердловин</b> 7.1 Метод природного теплового поля Землі (геотермія).	10	

	7.2 Метод штучного теплового поля.		
<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>40</b>	
ДРН 3	1. Обладнання каротажних станцій	10	
ДРН 3	2. Каротажна станція АКС-Л/7	4	
ДРН 4	3. Вивчення форми кривих уявного опору потенціал- і градієнт-зондов в присутні контактів і пластів	10	
ДРН 3	4. Устрій, принцип дії и робота апаратури радіоактивного каротажу ДРСТ	6	
ДРН 3	5. Устрій, принцип дії, робота і градуїровка каверномерів КФМ та СКС	4	
ДРН 3	6. Устрій, принцип дії, робота і градуїровка свердловинного термометру ЕТМІ-58	6	
<b>ДРУГА ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)</b>		<b>120</b>	
<b>ЛЕКЦІЇ</b>		<b>80</b>	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>8. Термометрія свердловин</b> 8.1 Метод природного теплового поля Землі (геотермія). 8.2 Метод штучного теплового поля.	8	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>9. Акустичний каротаж</b> 9.1 Акустичний каротаж по швидкості та загасанню. 9.2 Ультразвуковий метод. 9.3 Метод акустичного телебачення.	8	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>10. Вивчення технічного стану свердловин</b> 10.1 Інклінометрія свердловин 10.2 Кавернометрія і профілеметрія свердловин 10.3 Опробування пластів і відбір ґрунтів.	8	
ДНР 8	<b>11 Основи комплексування методів геофізичних досліджень свердловин</b> 11.1 Принципи комплексування методів 11.2 Апріорна ФГМ 11.3 Робоча ФГМ 11.4 Спостереження за зміною робочій ФГМ у часі	8	
ДРН 1,2,3,4,5	<b>12 Пенетраційні каротажні методи при вивченні масивів гірських порід</b> 12.1 Вивчення вологості 12.2 Вивчення щільності 12.3 Вивчення геомеханічних показників	8	

ДРН 8	<b>13 Вивчення підземних вод в масивах гірських порід</b>	10	
ДРН 8	<b>14. Застосування ГДС при пошуках та розвідці нафтових і газових родовищ.</b>	10	
ДРН 8	<b>15. Застосування ГДС при пошуках та розвідці вугільних родовищ.</b>	10	
ДРН 8	<b>16. Застосування ГДС при пошуках та розвідці рудних родовищ.</b>	10	
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>40</b>	
ДРН 6,7,8	<b>1. Встановлення границь і потужностей пластів по діаграмам каротажу уявного опору</b>	8	
ДРН 6,7,8	<b>2. Інтерпретація даних мікрокаротажу з нефокусованими зондами.</b>	8	
ДРН 6,7,8	<b>3. Інтерпретація діаграм гамма-каротажу.</b>	8	
ДРН 6,7,8	<b>4. Комплексна інтерпретація каротажних діаграм.</b>	8	
ДРН 6,7,8	<b>5. Інтерпретація даних бокового каротажного зондування</b>	8	
<b>РАЗОМ</b>		<b>240</b>	

### **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення**

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
Обладнання каротажних станцій. Каротажна станція АКС-Л/7	Каротажна станція АКС-Л/7
Устрій, принцип дії и робота апаратури радіоактивного каротажу ДРСТ	Свердловинний радіометр ДРСТ-2
Устрій, принцип дії, робота і градуїровка каверномерів КФМ та СКС	Каверномери КФМ та СКС
Устрій, принцип дії, робота і градуїровка свердловинного термометру ЕТМІ-58	Свердловинний термометр ЕТМІ-58
Вивчення форми кривих уявного опору потенціал- і градієнт-зондов в присутні контактів і пластів	Комп'ютер, пакет MS Office (ліцензійна версія), спеціальні обчислювальні програми за фахом
Встановлення границь і потужностей пластів по діаграмам каротажу уявного опору	Виробничі діаграми каротажу уявного опору

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
Інтерпретація даних мікрокаротажу з нефокусованими зондами.	Виробничі діаграми каротажу з нефокусованими зондами
Інтерпретація діаграм гамма-каротажу.	Виробничі діаграми гамма-каротажу
Комплексна інтерпретація каротажних діаграм	Виробничі діаграми стандартного каротажу
Інтерпретація даних бокового каротажного зондування	Виробничі діаграми бокового каротажного зондування

## 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	<b>100</b>

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 здачу 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 (вигадкування 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](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 перекладання**

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.

#### **7.6. Бонуси**

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Основи вітроенергетики». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

### **8.1. Основні**

1. Степанюк, В. П. Нафтогазопшукова геофізика: підручник / В. П. Степанюк, О. П. Петровський, С. Г. Анікеєв. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 296 с.
2. Анікеєв, С. Г. Нафтогазопшукова геофізика: лабораторний практикум / С. Г. Анікеєв. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 82 с.
3. Анікеєв, С. Г. Фізичні властивості гірських порід: лабораторний практикум / С. Г. Анікеєв, М. В. Штогрин, Д. Д. Федоришин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 139 с.
4. Фізичні основи геофізичних методів дослідження свердловини: підручник / Ю. М. Заворотько. - К. : УкрДГРІ, 2010. - 288 с.
5. Миронцов М.Л. Електрометрія нафтогазових свердловин – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2019. – 217 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.