

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Природничих наук і туризму

(назва інституту)

Нафтогазової геофізики

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

(назва інституту)

Омельченко В. Г.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електричні і магнітні методи

(назва навчальної дисципліни)

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

Галузь знань

10 «природничі науки»

(шифр і назва)

Спеціальність

103 «Науки про Землю»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма

Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика,
інженерна геологія та гідрогеологія

(назва)

Вид дисципліни

вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ

20__

Робоча програма дисципліни «Електричні і магнітні методи» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія» на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

Розробник:

доцент кафедри нафтогазової геофізики,
кандидат геологічних наук, доцент

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Федак І. О.
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри нафтогазової геофізики

(назва кафедри)

Протокол від « » _____ 20 _____ року № _____.

Завідувач кафедри нафтогазової геофізики
(назва кафедри)

(підпис)

Федоришин Д.Д.
(прізвище та ініціали)

Гарант ОПП

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Хомин В. Р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Електричні і магнітні методи» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр <u>5</u>		Семестр _____	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4	4	4	4		
Кількість модулів	2	2	2	2		
Загальний обсяг часу, год	120	120	120	120		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	54	14	54	14		
лекційні заняття	18	6	18	6		
семінарські заняття						
практичні заняття						
лабораторні заняття	36	8	36	8		
Самостійна робота, год, у т.ч.	66	106	66	106		
виконання курсового проекту (роботи)						
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт						
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	8	6	8	6		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	18	76	18	76		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	18	10	18	10		
підготовка звітів з лабораторних робіт	16	8	16	8		
підготовка до екзамену	6	6	6	6		
Форма семестрового контролю	іспит		іспит			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо теоретичних основ, схеми проведення та геологічних завдань, які вирішують за допомогою електричних і магнітних методів дослідження свердловин.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- знати фізичні основи електричних і магнітних методів;
- знати схему проведення каротажів електричними і магнітними методами;
- знати геологічні задачі, які вирішують за допомогою електричних і магнітних методів;
- вміти вирішувати пряму задачу електрокаротажу;
- мати навички математичного моделювання теоретичних кривих електрокаротажу.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

загальних:

ЗК1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння області наук про Землю.

ЗК6. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.

фахових:

ФК 17. Здатність аналізувати геолого-технологічні умови проведення ГДС, здійснювати оптимальний вибір методів та апаратури.

ФК 18. Здатність застосовувати базові знання про сучасні методи та технології проведення промислових геофізичних досліджень.

Результати навчання дисципліни **деталізують такі програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

ПРН 1. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПРН 6. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як природної системи.

ПРН 7. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку земної кори.

ПРН 12. Вміти використовувати методи системного аналізу для моделювання геофізичних полів та застосовувати сучасні технології, методи, методики та програмні засоби комплексної обробки геофізичних даних.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	Методи каротажу опору та опору заземлення.	10	3		
ЗМ1	Фізичні основи методів каротажу опору.	2			
T1.1	<i>Основні рівняння електромагнітного поля.</i>	1		1	1.3
T1.2	<i>Розподіл електричного струму в однорідному середовищі.</i>	1		1	2.1
ЗМ2	Методи каротажу опору	4			
T2.1	<i>Стандартний каротаж.</i>	0,5		3	1.4
T2.2	<i>Бокове каротажне зондування.</i>	1		3	1.5
T2.3	<i>Форма кривих позірною опору. Екранування.</i>	1		2	2.4
T2.4	<i>Дослідження мікроустановками.</i>	1		3	1.6
T2.5	<i>Область застосування методів каротажу опору та задачі, які вирішують ці методи.</i>	0,5		3	1.8
ЗМ3	Методи опору заземлення	4			
T3.1	<i>Боковий каротаж.</i>	2		4	2.2
T3.2	<i>Мікробоковий каротаж.</i>	1		4	2.4
T3.3	<i>Область застосування методів опору заземлення та задачі, які вирішують ці методи.</i>	1		5	2.6
М2	Електромагнітні та інші електричні методи дослідження свердловин	8	3		
ЗМ1	Індукційний каротаж.	2			
T1.1	<i>Фізичні основи індукційного каротажу.</i>	1		3	2.1
T1.2	<i>Високочастотне індукційне каротажне ізопараметричне зондування</i>	1		4	5.3
ЗМ2	Діелектричний каротаж.	2		4	5.5
T2.1	<i>Вимірювання діелектричної проникності гірських порід.</i>	1		4	5.6
T2.2	<i>Хвильовий діелектричний каротаж</i>	1		4	5.7
ЗМ3	Метод потенціалів самочинної поляризації.	2		3	3.1
T3.1	<i>Схема проведення методу потенціалів самочинної поляризації.</i>	1		3	3.2
T3.2	<i>Задачі, які вирішуються методом ПС.</i>	1		3	3.3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ4	Ядерно-магнітний каротаж	2			
T4.1	<i>Фізичні основи ядерно-магнітного каротажу</i>	1		4	6.1
T4.2	<i>Особливості спостереження ЯМР у свердловинах</i>	1		4	6.3
	Сума	18	6		

Загальна кількість модулів – 2

М1 – змістових модулів 3

М2 – змістових модулів 4

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Методи каротажу опору та опору заземлення.	12	4		
ЗМ1	<i>Фізичні основи методів каротажу опору.</i>	4	2		
Л 1.1	Вивчення зондів методу позірною електричного опору .	4		6	1.1
ЗМ2	<i>Методи каротажу опору</i>	4	2		
Л1.2	Комп'ютерне моделювання кривої позірною електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (два однорідних та ізотропних простори. Потенціал-зонд)	4		6	1.2
ЗМ3	<i>Методи опору заземлення</i>	4			
Л1.3	Комп'ютерне моделювання кривої позірною електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (два однорідних та ізотропних простори. Послідовний градієнт-зонд)	4		6	1.3
М2	Електромагнітні та інші електричні методи дослідження свердловин	24	4		
ЗМ1	<i>Індукційний каротаж.</i>	4	2		
Л 2.1	Комп'ютерне моделювання прямої задачі індукційного каротажу	4		6	2.1
ЗМ2	<i>Діелектричний каротаж.</i>	4	2		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Л2.2	Комп'ютерне моделювання кривої позірного електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (два однорідних та ізотропних простори. Обернений градієнт-зонд)	4		6	2.2
ЗМ3	Метод потенціалів самочинної поляризації.	4			
Л2.3	Комп'ютерне моделювання кривої позірного електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (три однорідних та ізотропних простори. Потенціал-зонд)	4		6	2.3
ЗМ4	Ядерно-магнітний каротаж	12			
Л2.4	Комп'ютерне моделювання кривої позірного електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (три однорідних та ізотропних простори. Градієнт-зонд)	6		6	2.4
Л2.5	Комп'ютерне моделювання кривої позірного електричного опору у пластах без врахування впливу свердловини (три однорідних та ізотропних простори. Обернений градієнт-зонд)	6		6	2.5
	Сума	36	8		

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	Методи каротажу опору та опору заземлення.	10		
ЗМ1	Фізичні основи методів каротажу опору.	4		
T1.1	<i>Зонди каротажу опору.</i>	2	1	2.2
T1.2	<i>Пряма і обернена задачі електричного каротажу.</i>	2	1	1.6
ЗМ3	Методи опору заземлення	6		
T3.1	<i>Триелектродний боковий каротажний зонд.</i>	2	4	2.3
T3.2	<i>Багатоелектродні бокові каротажні зонди.</i>	2	4	2.4
T3.3	<i>Криві позірного опору бокового каротажу навпроти пластів обмеженої потужності.</i>	2	4	3.3

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М2	Електромагнітні та інші електричні методи дослідження свердловин	8		
ЗМ1	Індукційний каротаж.	2		
T1.1	<i>Область застосування індукційного каротажу та задачі, які вирішує цей метод.</i>	2	3	2.4
ЗМ2	Діелектричний каротаж.	2		
T2.1	<i>Область застосування діелектричного каротажу та задачі, які вирішує цей метод.</i>	2	4	5.8
ЗМ3	Метод потенціалів самочинної поляризації.	2		
T3.1	<i>Область застосування методу ПС.</i>	2	3	3.6
ЗМ4	Ядерно-магнітний каротаж	2		
T4.1	<i>Область застосування та задачі, які вирішуються методом ЯМК</i>	1	4	6.4
	Сума	18		

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. В.Н.Дахнов “ Электрические и магнитные методы исследования скважин” Учебник для вузов, 2-е издание, перераб. – М.: Недра, 1981
2. Геофизические методы исследования нефтяных и газовых скважин. Л.И.Померанц, М.Т.Бондаренко, Ю.А.Гулин, В.Ф.Козяр: Учебник для техникумов, М., Недра, 1981
3. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин: Учебное пособие для вузов – 2-е издание, перераб. и доп. М.: Недра, 1987
4. Добрынин В.М., Вендельштейн В.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Геофизические исследования скважин : Учеб. Для вузов. Под ред. н.г.-м.н. В.М. Добрынина, к.т.н. Н.Е. Лазуткиной – М.: ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. – 400с.
5. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. – Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. – М.: Недра, 1984. – 432с
6. Федак І.О., Коваль Я.М. Електричні і магнітні методи дослідження свердловин : Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 64с.

4.2 Додаткова література

7. Итенберг С.С. Промысловая геофизика. М.: Гостоптехиздат, 1961.
8. Мейер В.А. Геофизические исследования скважин. Учебное пособие. - Л.: Изд-во Ленинград. Ун-та, 1981

4.3 Інформаційні ресурси а Інтернеті

9. www.geol.univ.kiev.ua/lib/EEMDS.doc

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома модулями М1 і М2. Модульний контроль за кожним модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Електричні і магнітні методи»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	10
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	10
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	10
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з трьох лабораторних робіт	12
Модуль 2	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	7
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	7
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	7
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ4	9
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з чотирьох лабораторних робіт	28
Усього	100

Іспит з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів»

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни