МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут природничих наук і туризму
Кафедра нафтогазової геофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор інституту
природничих наук і туризму
_____ Омельченко В. Г.
(підпис) (ініціали, прізвище)
«31» 08 2021 року

ГЕОЛОГІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ДАНИХ ГДС
РОБОЧА ПРОГРАМА

Перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

галузь знань 10 – Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 103 – Науки про Землю
(шифр і назва)

освітня програма Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія
(назва)

вид дисципліни Вибіркова
обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Геологічна інтерпретація даних ГДС» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія» на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю «103 - Науки про Землю».

Розробник:

доц. кафедри НГГ, к.геол.наук _____ _____ Федорів В.В.

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Нафтогазової геофізики

(назва кафедри)

Протокол від «31» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри Нафтогазової геофізики

_____ Федоришин Д. Д.

(підпис) (ініціали та прізвище)

Узгоджено:

Завідувач кафедри Геології та розвідки нафтових і газових родовищ

_____ Михайлів І.Р. .

(підпис) (ініціали та прізвище)

Гарант освітньої програми Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія

_____ Хомин В.Р. .

(підпис) (ініціали та прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Геологічна інтерпретація даних ГДС» 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 6		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	3	3	3	3		
Загальний обсяг часу, год	120	120	120	120		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	54	16	54	16		
лекційні заняття	18	6	18	6		
семінарські заняття						
практичні заняття						
лабораторні заняття	36	10	36	10		
Самостійна робота, год, у т.ч.	66	104	66	104		
виконання курсового проекту (роботи)						
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт						
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12	3	12	3		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	42	97	42	97		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів						
підготовка звітів з лабораторних робіт	12	4	12	4		
підготовка до екзамену						
Форма семестрового контролю	Іспит		Іспит			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій теорії, методики та технології обробки та інтерпретації результатів промислово-геофізичних досліджень.

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

- освоєння фізичних основ геофізичних методів дослідження свердловин;
- уміти проводити геологічну інтерпретацію отриманих результатів під час дослідження свердловин геофізичними методами;
- уміти визначати основні фільтраційно-ємнісні параметри порід колекторів за результатами геофізичних досліджень свердловин.

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

загальних:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння області наук про Землю.

ЗК 3. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово.

ЗК 6. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.

фахових:

ФК 4. Збір, реєстрація і аналіз геолого-геофізичних даних за допомогою геофізичних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 5. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні земної кори та інтерпретації геолого-геофізичної інформації.

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 2. Використовувати усно і письмово грамотну професійну українську мову.

ПРН 4. Використовувати інформаційні технології та картографічні моделі в галузі наук про Землю.

ПРН 5. Демонструвати уміння проводити польові та лабораторні дослідження.

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

ПРН 9. Виконувати дослідження земної кори за допомогою кількісних методів аналізу.

ПРН 11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геофізичних досліджень, інтегрувати їх від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

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

ПРН 16. Уміння спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня, пов'язаних із розвідувальною та промисловою геофізикою, бурінням нафтових і газових свердловин, видобуванням нафти і газу та менеджментом у нафтогазовій справі.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Геологічна інтерпретація даних ГДС» 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, ст.
М1	**Геологічна інтерпретація результатів електрометрії.**	**8**	**2**		
ЗМ1.1	***Історія розвитку методологій інтерпретації результатів геофізичних досліджень в свердловинах.***	*1*		1, 2	4-7 3-16
ЗМ1.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин неекранованими зондами.***	*2*		1, 2	8-53 17-62
ЗМ1.3	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин екранованими зондами.***	*1*		1, 2	54-63 108-118
ЗМ1.4	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень електропровідності свердловин.***	*1*		1, 2	64-71 118-122
ЗМ1.5	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин мікрометодами електрометрії.***	*1*		1, 2	72-83 122-126
ЗМ1.6	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом самочинної поляризації.***	*1*		1, 2	84-94 126-150
ЗМ1.7	***Оцінка коефіцієнтів пористості та нафтогазонасиченості за даними електричних методів.***	*1*		1, 2	95-104 278-292
М2	**Геологічна інтерпретація результатів радіометрії.**	**4**	**2**		
ЗМ2.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом природної гамма-активності***	*1*		1, 2	*105-111* *171-183*
ЗМ2.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин нейтронними методами.***	*2*		1, 2	*112-119,* 125-135 *194-196,* 203-205
ЗМ2.3	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методами вторинного гамма-випромінювання.***	*1*		1, 2	120-124 185-188
М3	**Геологічна інтерпретація результатів інших неелектричних методів.**	**6**	**2**		
ЗМ3.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин акустичним методом.***	*1*		1, 2	136-144 226-231
ЗМ3.2	***Використання результатів кавернометрії***	*1*		1,	145-149

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ, ст.
	під час вивчення геологічних розрізів.			2	232-240
ЗМ3.3	***Використання результатів термометрії під час вивчення геологічних розрізів.***	*1*		1, 2	150-160 210-225
ЗМ3.4	***Використання результатів геофізичних досліджень в свердловинах під час контролю за розробкою нафтогазових родовищ.***	*2*		1, 2	161-172 331-365
ЗМ3.5	***Комплексна інтерпретація результатів геофізичних досліджень в свердловинах.***	*1*		1, 2	173-184 251-277
	Сума	**18**	**6**		

Всього:

М1 – змістових модулів – 7

М2 – змістових модулів – 4

М3 – змістових модулів – 5

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
М1	**Геологічна інтерпретація результатів електрометрії.**				
ЗМ1.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин неекранованими зондами.***				
Л2.1.	Визначення границь, товщин та опору пластів за результатами досліджень свердловин неекранованими зондами.	6	4	3	1,2
ЗМ1.3	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин екранованими зондами.***				
Л3.1.	Визначення питомого опору пластів за результатами досліджень свердловин екранованими зондами	2		3	3
ЗМ1.4	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень електропровідності свердловин.***				
Л4.1.	Визначення електропровідності та опору пластів за даними індукційного каротажу	4		3	4
ЗМ1.5	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин мікрометодами електрометрії.***				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Л5.1.	Визначення питомого опору промитої зони пластів за результатами досліджень свердловин мікрометодами електрометрії	2		3	5
ЗМ1.6	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом самочинної поляризації.***				
Л6.1.	Використання результатів досліджень свердловин методом самочинної поляризації при встановленні коефіцієнта пористості та глинистості колекторів	2	2	3	6
ЗМ1.7	***Оцінка коефіцієнтів пористості та нафтогазонасиченості за результатами досліджень електричними методами.***				
Л7.1.	Оцінка коефіцієнтів пористості та нафтогазонасиченості за результатами досліджень електричними методами	4		3	7
М2	**Геологічна інтерпретація результатів радіометрії.**				
ЗМ2.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом природної гамма-активності***				
Л1.1.	Використання результатів досліджень природної гамма-активності при встановленні коефіцієнта глинистості колекторів	4	2	3	9
ЗМ2.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин нейтронними методами.***				
Л2.1.	Використання результатів досліджень нейтронними методами при встановленні коефіцієнта пористості колекторів	4		3	10
М3	**Геологічна інтерпретація результатів інших неелектричних методів.**				
ЗМ3.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин акустичним методом.***				
Л1.1.	Використання результатів досліджень свердловин акустичними методами при встановленні коефіцієнта пористості колекторів	4		3	11
ЗМ3.5	***Комплексна інтерпретація результатів геофізичних досліджень в свердловинах.***				
Л5.1.	Літологічне розчленування розрізу свердловини за даними комплексу методів ГДС	4	2	3	12
	Сума	**36**	10		

3.4 Завдання для самостійної роботи студента

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

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	**Геологічна інтерпретація результатів електрометрії.**	**24**		
ЗМ1.1	***Історія розвитку методологій інтерпретації результатів геофізичних досліджень в свердловинах.***	***1***	1, 2	4-7 3-16
ЗМ1.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин неекранованими зондами.***	***7***	1, 2	8-53 17-62
Т1.2.1.	Визначення питомого електричного опору пласта за даними БКЗ.	7		
ЗМ1.3	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин екранованими зондами.***	***4***	1, 2	54-63 108-118
Т1.3.1.	Введення поправок (за вплив ексцентриситету зонда; за вплив товщини пласта; за вплив свердловини; за вплив зони проникнення промивної рідини).	4		
ЗМ1.4	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень електропровідності свердловин.***	***4***	1, 2	64-71 118-122
Т1.4.1.	Введення поправок (за вплив свердловини; за вплив скін-ефекту; за вплив обмеженої товщини пласта; за вплив зони проникнення промивної рідини.	4		
ЗМ1.5	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин мікрометодами електрометрії.***	***4***	1, 2	72-83 122-126
Т1.5.1.	Визначення питомого електричного опору промитої частини пласта за даними мікробокового каротажу.	4		
ЗМ1.6	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом самочинної поляризації.***	***2***	1, 2	84-94 126-150
Т1.6.2.	Визначення опору та мінералізації пластових вод. Визначення коефіцієнту глинистості. Визначення коефіцієнту пористості.	2		
ЗМ1.7	***Оцінка коефіцієнтів пористості та нафтогазонасиченості за результатами досліджень електричними методами.***	***2***	1, 2	95-104 278-292
Т1.7.1.	Визначення коефіцієнту нафтогазонасиченості за даними електрометрії.	2		
М2	**Геологічна інтерпретація результатів радіометрії.**	**24**		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ2.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методом природної гамма-активності***	***6***	1, 2	*105-111* *171-183*
Т2.1.1.	Визначення коефіцієнту глинистості за даними гамма-каротажу.	6		
ЗМ2.2	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин нейтронними методами.***	***12***	1, 2	*112-119,* 125-135 *194-196,* 203-205
Т2.2.1.	Визначення нейтронної пористості за даними НГК. Врахування вмісту елементів з аномальними нейтронними властивостями.	6		
Т2.2.2.	Визначення коефіцієнту нафтогазонасиченості колекторів за даними ІННК.	6		
ЗМ2.3	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин методами вторинного гамма-випромінювання.***	***6***	1, 2	120-124 185-188
Т2.3.1.	Визначення густини та коефіцієнту пористості порід за даними гамма-гамма густинного каротажу.	3		
М3	**Геологічна інтерпретація результатів інших неелектричних методів.**	**18**		
ЗМ3.1	***Геологічна інтерпретація результатів досліджень свердловин акустичним методом.***	***4***	1, 2	136-144 226-231
Т3.1.1.	Визначення коефіцієнта пористості за даними АК. Введення поправок за глинистість різного типу.	2		
ЗМ3.2	***Використання результатів кавернометрії під час вивчення геологічних розрізів.***	***2***	1, 2	145-149 232-240
Т3.2.1.	Визначення об'єму затрубного простору.	2		
ЗМ3.3	***Використання результатів термометрії під час вивчення геологічних розрізів.***	***2***	1, 2	150-160 210-225
Т3.3.1.	Встановлення заколонних перетоків, інтервалів надходжень і поглинань флюїдів.	2		
ЗМ3.4	***Використання результатів геофізичних досліджень в свердловинах під час контролю за розробкою нафтогазових родовищ.***	***4***	1, 2	161-172 331-365
Т3.4.1.	Контроль за просуванням газорідинних і рідинних контактів.	4		
ЗМ3.5	***Комплексна інтерпретація результатів геофізичних досліджень в свердловинах.***	***6***	1, 2	173-184 251-277
Т3.5.1.	Зведений геолого-геофізичний розріз.	3		
Т3.5.2.	Оформлення каротажних діаграм і результатів геологічної інтерпретації даних ГДС.	3		
	Сума	**66**		

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Федорів В.В. Конспект лекцій. Геологічна інтерпретація даних геофізичних досліджень свердловин. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, - 2012. – 185 с.
2. Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1982.

4.2 Додаткова література

3. Федорів В.В., Коваль Я.М. Інтерпретація даних геофізичних досліджень свердловин: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: Факел, 2010. - 98 с.
4. Федоришин Д. Д., Федорів В. В., Коваль Я. М. Інтерпретація результатів геофізичних досліджень свердловин/ навчальний посібник. Івано-Франківськ/ ІФНТУНГ, 2020. 185 с.
5. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1991.
6. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин. Справочник. М.: Недра, 1988.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів змістовних модулів. Модульний контроль передбачає контроль теоретичних знань з лекцій та лабораторних занять. 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 «Геологічна інтерпретація даних ГДС»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	20
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	20
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М3	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з дванадцяти лабораторних робіт (Л 2.1 – 4; Л 2.2 – 3; Л 3.1 – 3; Л 4.1 – 3; Л 5.1 – 3; Л 6.1 – 3; Л 7.1 – 3; Л 7.2 – 3; Л 1.1 – 3; Л 2.1 – 4; Л 1.1 – 4; Л 5.1 – 4)	40
Усього	**100**

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	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни