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

Інститут природничих наук і туризму
Кафедра нафтогазової геофізики

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор

_____ В. Г. Омельченко

«_31_» _____08_____ 2021

НАФТОГАЗОПОШУКОВА ГЕОФІЗИКА
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Перший (бакалаврський) рівень

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

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Нафтогазопошукова геофізика» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю «103 Науки про Землю».

Розробник:

доцент кафедри НГГ, к.г.н., доцент _____ Габльовський Б. Б.

Навчально-методичний комплекс схвалено на засіданні кафедри нафтогазової геофізики

Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри

Нафтогазової геофізики _____ Д. Д. Федоришин
(підпис)

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри
геології та розвідки нафтових і газових родовищ _____ І. Р. Михайлів
(назва кафедри) (підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант ОПП _____ В. Р. Хомин
(підпис) (прізвище та ініціали)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Нафтогазопошукова геофізика» 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 V		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	18	54	18		
лекційні заняття	36	8	36	8		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	-	-	-	-		
лабораторні заняття	18	10	18	10		
Самостійна робота, год, у т. ч.	66	102	66	102		
виконання курсового проекту (роботи)	-	-	-	-		
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	16	20	16	20		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	40	20	40		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10	10	10	10		
підготовка звітів з лабораторних робіт	10	22	10	22		
підготовка до екзамену	10	10	10	10		
Форма семестрового контролю	Іспит		Іспит		-	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Польові геофізичні методи пошуку та розвідки родовищ корисних копалин є ефективним та економічним видом геологорозвідувальних робіт. Особливо велика роль цих методів при пошуках та розвідці нафтових і газових родовищ, які знаходяться на великих глибинах і перекриті потужними неоднорідними товщами гірських порід. Комплекс геофізичних методів (сейсморозвідка, гравірозвідка, електророзвідка та ін.) використовується для вивчення структурної будови геологічного розрізу та характеру нашарувань колекторів, які контролюють скупчення в них нафти і газу.

Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні загальнотеоретичних, спеціальних геологічних дисциплін та курсу "Основи геофізики".

Метою вивчення дисципліни є набуття фахівцями компетенцій з фізико-математичних та геологічних засад геофізичних методів розвідки, з методів обробки і геологічної інтерпретації даних польової геофізики.

Завданням дисципліни є опанування способами і методами вилучення корисної інформації з метою рішення конкретних геологічних задач та засвоєння основних засобів техніки та методики комплексної інтерпретації геофізичних матеріалів.

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

загальних:

– здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях (ЗК1);

– знання та розуміння області наук про Землю (ЗК2);

– здатність використання інформаційних технологій (ЗК5);

– здатність проводити польові і лабораторні дослідження (ЗК10);

– здатність спілкуватися з фахівцями інших галузей та нефахівцями (ЗК11);

фахових:

– здатність показувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії та складу Землі як природної системи (ФК1);

– здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні земної кори та інтерпретації геолого-геофізичної інформації (ФК5);

– здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (ФК7);

– самостійно досліджувати геологічні об'єкти та процеси в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати (ФК8);

– здатність аналізувати склад і властивості порід-колекторів нафти і газу, геологічну будову родовищ і нафтогазоносних територій (ФК11);

– вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми під час нафтогазогеологічних досліджень (ФК15);

– здатність приймати обґрунтовані рішення в процесі пошуку, розвідки та розробки родовищ нафти і газу (ФК16).

Програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:

– збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю (ПРН1);

– використовувати інформаційні технології та картографічні моделі в галузі наук про Землю (ПРН4);

– визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як природної системи (ПРН6);

– використовувати польові та лабораторні методи для аналізу геологічних систем і об'єктів, геологічного середовища в цілому (ПРН8);

– виконувати дослідження земної кори за допомогою кількісних методів аналізу (ПРН9);

– впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геофізичних досліджень, інтегрувати їх від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (ПРН 11);

– демонструвати здатність проводити самостійні дослідження геологічних об'єктів і процесів у земній корі в польових і лабораторних умовах (ПРН 13)

– 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 (ПРН 16).

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
Вступ	Зміст курсу, його значення. Зв'язок з іншими дисциплінами, суть процесу геологічного тлумачення геофізичних даних. Поняття раціонального комплексування методів розвідки. Основні постулати інтерпретації геофізичних даних.	2	1		
М 1	**ОСНОВИ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕОФІЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ГЕОЛОГІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГРАВІМАГНІТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	16	3		
ЗМ 1	Передумови геологічного тлумачення геофізичних даних	2	1	4.1.1 4.2.2	1, 2 1
Т 1.1	Етапи геофізичних досліджень				
Т 1.2	Геологічні завдання, які вирішуються на кожному етапі досліджень				
Т 1.3	Проблеми геологічної інтерпретації				
Т 1.4	Умови для достовірної інтерпретації даних польової геофізики				
Т 1.5	Імовірнісний характер зв'язку між геофізичними аномаліями і геологічними об'єктами				
Т 1.6	Постулати, які покладені в основу геологічної інтерпретації геофізичних даних				
ЗМ 2	Способи геологічного тлумачення результатів розвідувальної геофізики	2	0,5	4.1.1 4.2.3	1, 2 2, 3
Т 2.1	Аналіз геофізичного матеріалу, його класифікація та районування території				
Т 2.2	Методологічні аспекти з'ясування геологічної природи геофізичних аномалій				
Т 2.3	Точність і достовірність геологічних побудов за даними інтерпретації геофізичних матеріалів				
ЗМ 3	Фізичні властивості гірських порід	4	0,5	4.1.1 4.2.1	3
Т 3.1	Густина гірських порід				
Т 3.2	Магнітні властивості гірських порід				
Т 3.3	Електричні властивості гірських порід				
Т 3.4	Пружні властивості гірських порід				
Т 3.5	Зв'язок між різними параметрами фізичних				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядко-вий номер	розділ, під-розділ
	властивостей гірських порід				
ЗМ 4	Геологічна природа гравітаційних аномалій та їх інтерпретація	4	0,5	4.1.1 4.2.4	4
Т 4.1	Фізико-геологічний зміст гравітаційних аномалій				
Т 4.2	Геологічні чинники, що зумовлюють наявність і характер гравітаційних аномалій				
Т 4.3	Елементи геологічної інтерпретації гравітаційних аномалій				
Т 4.4	Характеристика гравітаційного поля Українських Карпат				
Т 4.5	Елементи кількісної інтерпретації гравітаційних аномалій				
Т 4.6	Геологічна ефективність структурної гравірозвідки у нафтовій геології				
ЗМ 5	Геологічна інтерпретація геомагнітних аномалій	4	0,5	4.1.1 4.2.4	5
Т 5.1	Елементи земного магнетизму				
Т 5.2	Класифікація магнітних аномалій				
Т 5.3	Геологічна природа магнітних аномалій та їхня характеристика				
Т 5.4	Інтерпретація магнітних аномалій				
Т 5.5	Застосування магніторозвідки з метою вивчення нафтогазоперспективних територій				
М 2	**ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТА ГЛИБИННА БУДОВА ЗЕМНОЇ КОРИ ЗА ДАНИМИ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	18	4		
ЗМ 6	Геологічна інтерпретація результатів електророзвідки	4	1	4.1.1, 4.2.2 4.2.3	6
Т 6.1	Геоелектричний розріз				
Т 6.2	Інтерпретація результатів електрозонду-вання				
Т 6.3	Ефективність електророзвідки в нафтогазовій геології				
Т 6.4	Прямі пошуки нафти і газу				
ЗМ 7	Інтерпретація даних сейсморозвідки	4	1	4.1.1, 4.2.3 4.2.5	7
Т 7.1	Загальні положення та сейсмогеологічні умови				
Т 7.2	Побудова часових сейсмічних розрізів				
Т 7.3	Перетворення сейсмічного розрізу в часовий зі знесенням і в глибинний розріз				
Т 7.4	Виявлення диз'юнктивних порушень				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Т 7.5	Побудова та аналіз сейсмічних карт і схем				
Т 7.6	Оцінювання якості структурних побудов за даними сейсморозвідки				
Т 7.7	Оцінювання точності сейсморозвідувальних структурних побудов через зіставлення з даними буріння (ретроспективна оцінка)				
ЗМ 8	Пошуки і розвідка перспективних структур за даними сейсморозвідки. Комплексування сейсморозвідки з іншими геофізичними методами	4	1	4.1.1, 4.2.3 4.2.5	7
Т 8.1	Виявлення структур за сейсмічними методами				
Т 8.2	Оцінювання надійності виявленої структури та точності визначення її параметрів				
Т 8.3	Підготовка нафтогазоперспективних структур до глибокого буріння.				
Т 8.4	Передбачення (прогнозування) геологічного розрізу (ПГР) за характером зміни пластових швидкостей і динаміки відбитих хвиль				
Т 8.5	Комплексування сейсморозвідки з іншими геофізичними методами пошуку нафтогазоносних пасток				
ЗМ 9	Глибинна будова території України за даними геофізики	4	0,5	4.1.1	8
Т 9.1	Загальна геолого-геофізична характеристика території України				
Т 9.2	Відображення глибинної будови території України у тепловому полі				
Т 9.3	Відображення глибинної будови території України у магнітному полі				
Т 9.4	Відображення глибинної будови території України у гравітаційному полі				
Т 9.5	Електропровідність літосфери території України				
Т 9.6	Структура літосфери території України за даними геофізичних досліджень				
ЗМ 10	Геотектонічне районування. Завдання і методика геотектонічного районування	2	0,5	4.1.1, 4.1.2, 4.1.3	9 5 6-8
Т 10.1	Геофізична характеристика складчастих областей				
Т 10.2	Геофізична характеристика платформ				
Т 10.3	Геофізична характеристика перехідних зон				
	ВСЬОГО: М1 – змістових модулів – 5 М2 – 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
М 1	**ОСНОВИ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕОФІЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ГЕОЛОГІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГРАВІМАГНІТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	12	8		
ЗМ 3	Фізичні властивості гірських порід			4.1.1 4.1.3	
ЛР 3.1	Фізичні властивості гірських порід осадового, магматичного та метаморфічного комплексів.	2	2		
ЛР 3.2	Кореляційний зв'язок між фізичними властивостями гірських порід	2	2		
ЗМ 4-5	Геологічна природа гравітаційних і магнітних аномалій та їх інтерпретація			4.1.1 4.1.3	
ЛР 4.1	Обґрунтування гравімагніторозвідки та основних параметрів методики польових спостережень.	4	2		
ЛР 5.1	Аналіз аномалій над нафтогазоносними структурами. Кількісна інтерпретація аномалій.	4	2		
М 2	**ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТА ГЛИБИННА БУДОВА ЗЕМНОЇ КОРИ ЗА ДАНИМИ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	6	2		
ЗМ 6-7	Геологічна інтерпретація результатів електророзвідки і сейсморозвідки			4.1.1 4.1.3	
ЛР 6.1	Якісна інтерпретація даних електророзвідки.	2			
ЛР 7.1	Аналіз часових сейсмічних розрізів.	2			
ЗМ 8	Комплексування сейсморозвідки з іншими геофізичними методами. Пошуки і розвідка перспективних структур за даними сейсморозвідки.			4.1.1 4.1.3	
ЛР 8.1	Геологічні задачі, що вирішуються геофізичними методами	2	2		

3.3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Перелік питань, які винесено на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питань, які винесено на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ підрозділ
М 1	**ОСНОВИ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕОФІЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ГЕОЛОГІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГРАВІМАГНІТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	10	20		
ЗМ 3	Фізичні властивості гірських порід	5	10	4.1.1	3 р.
1	Фізичні властивості гірських порід Карпатського регіону				
2	Фізичні властивості гірських порід ДДЗ				
3	Фізичні властивості гірських порід УЩ				
4	Фізичні властивості гірських порід Причорноморської западини				
5	Основні геологічні фактори, що впливають на фізичні властивості та характер цього впливу.				
ЗМ 4-5	Геологічна природа гравітаційних і магнітних аномалій та їх інтерпретація	5	10	4.1.2	5 р.
6	Ознаки прояву у граві-магнітних полях структурних форм та насувів у межах осадового чохла				
7	Ознаки прояву у граві-магнітних полях глибинних розломів				
М 2	**ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТА ГЛИБИННА БУДОВА ЗЕМНОЇ КОРИ ЗА ДАНИМИ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**	10	20		
ЗМ 6-7	Геологічна інтерпретація результатів електророзвідки і сейсморозвідки	5	10	4.1.1	6-7 р.
8	Якісна інтерпретація даних електророзвідки і сейсморозвідки. Побудова сейсмічних розрізів та розрізів уявного опору.				
9	Якісна інтерпретація даних електророзвідки і сейсморозвідки. Побудова карт сейсмічних горизонтів та розподілу уявного опору.				
ЗМ 9-10	Глибинна будова та тектонічне районування території України за даними геофізики	5	10	4.1.1	9-10 р.

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питань, які винесено на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ підрозділ
10	Геолого-геофізичні завдання при тектонічному районуванні			4.1.2	5-6 р.
11	Тектонічне районування території України за гравімагнітними полями, електромагнітними матеріалами та тепловим полем			4.1.1 4.1.2	9-10 р. 5-6 р.
12	Відображення у геофізичних полях геометрії поверхні фундаменту у межах території України			4.1.1 4.1.2	9-10 р. 5-6 р.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

4.1.1. Степанюк В. П., Петровський О. П., Анікеєв С. Г. Нафтогазопошукова геофізика. Івано-Франківськ, – 2010, – 296 с.

4.1.2. Анікеєв С. Г., Степанюк В. П. Навчальний посібник. Геологічна інтерпретація геофізичних матеріалів. Електронний варіант, – 2010, – 241 с.

4.1.3 Анікеєв С. Г. Нафтогазопошукова геофізика. Лабораторний практикум. Івано-Франківськ, – 2016, – 82 с.

4.2 ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

4.2.1. Степанюк В.П. Фізичні властивості гірських порід. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2002.

4.2.2. Литвиненко О.К Геологическая интерпретация геофизических данных. М., Недра 1983.

4.2.3. Комплексирование методов разведочной геофизики. Справочник геофизика. М., Недра , 1984.

4.2.4. Андреев Б.А., Клушин И.Г. Геологическое истолкование гравитационных аномалий. Л., Гостоптехиздат, 1962.

4.2.5. Инструкция по оценке качества структурных построений надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ ОГТ при работе на нефть и газ, 1984.

4.2.6. Анікеєв С. Г. Імітаційне моделювання в структурній гравірозвідці / С.Г. Анікеєв, С.М. Багрій, Б.Б. Габльовський // Розвідка та розробка нафтогазових родовищ, № 2(71). – 2019. – С. 38-48. DOI: 10.31471/1993-9973-2019-2(71)-38-481.

4.2.7. Anikeyev S.G., Bagriy S.M., Hablovskyi B.B. Imitation modelling technology for gravity inversion cases // Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology», № 51. – 2019, P. 8 – 25, Published 2020-01-18. doi.org/10.26565/2410-7360-2019-51-01 Web of Science Core Collection

4.2.7.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за змістовими модулями. За кожним змістовим модулем передбачено контроль теоретичних знань та практичних навичок. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни "Нафтогазопошукова геофізика"

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М1) ЗМ1	20
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М1) ЗМ2	10
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М1) ЗМ3	20
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М1) ЗМ4-5	10
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М2) ЗМ1	10
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістового модуля (М2) ЗМ2-3	10
Контроль засвоєння теоретичних та практичних знань змістових модулів (М2) ЗМ4-5	20
Усього	100

Іспитова оцінка з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, яку наведено нижче.

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