

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021

**ПЕТРОФІЗИКА**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань \_\_\_\_\_ **10 – Природничі науки**

Спеціальність \_\_\_\_\_ **103-Науки про Землю**

Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ Геологія нафти і газу, геофізика,  
геоінформатика, інженерна геологія та  
гідрогеологія \_\_\_\_\_

Вид дисципліни \_\_\_\_\_ **обов'язкова**

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

**Розробник:**

професор кафедри  
нафтогазової геофізики,  
Д. Г. Н

**Федоришин Д.Д.**

Навчально-методичний комплекс схвалено на засідання кафедри  
нафтогазової геофізики

Протокол від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_\_

**Завідувач кафедри**

Нафтогазової геофізики \_\_\_\_\_ Д. Д. Федоришин  
(підпис)

Гарант ОПП \_\_\_\_\_

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «**Петрофізика**» 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 «Петрофізика»**

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 5		Семестр 6	
	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	8	11	3	3	5	8
Кількість модулів	4	4	2	2	2	2
Загальний обсяг часу, год	240	330	90	90	150	240
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	126	30	54	14	72	16
лекційні заняття	54	12	18	6	36	6
семінарські заняття	-					
практичні заняття	-					
лабораторні заняття	72	18	36	8	36	10
Самостійна робота, год., у т.ч.	114	300	36	76	78	224
виконання курсової роботи	30	30	-	-	30	30
Форма семестрового контролю			<b>Диференційований залік</b>		<b>Захист курсової роботи (диференційований залік). Іспит</b>	

## **2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

**Мета** – набуття фахівцями компетенцій щодо сучасних методик петрофізичних досліджень, отримання студентами навиків проведення експериментальних лабораторних досліджень керну, та вивчення апаратури і обладнання, які при цьому застосовуються.

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

- запропонувати оптимальні методики оцінки колекторських і інших властивостей гірських порід;
- використовувати регресійний аналіз та методики побудови кореляційних петрофізичних залежностей при обробці геолого-геофізичної інформації;
- використовувати комп'ютерні технології при оцінці колекторські властивості гірських порід за комплексом геолого-геофізичних досліджень;
- аргументувати необхідність застосування петрофізичних залежностей для комплексної інтерпретації геофізичних досліджень свердловин.

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

**загальних:**

- здатність проводити польові і лабораторні дослідження (ЗК10);
- здатність спілкуватися з фахівцями інших галузей та нефхівцями (ЗК11).

**фахових:**

- здатність показувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії та складу Землі як природної системи (ФК1);
- збір, реєстрація і аналіз даних за допомогою відповідних методів в польових і лабораторних умовах (ФК4);
- здатність аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах (ФК6);
- здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнання, 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 ідентифікувати та класифікувати відомі та реєструвати нові геологічні об'єкти, їх властивості і притаманні ним процеси (ФК 9).

**Програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

- збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю (ПРН1);
- демонструвати уміння проводити польові та лабораторні дослідження (ПРН5);
- використовувати польові та лабораторні методи для аналізу геологічних систем і об'єктів, геологічного середовища в цілому (ПРН 8);
- аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах (ПРН 10);

- впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геофізичних досліджень, інтегрувати їх від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (ПРН 11);
- вміти аналізувати геолого-технологічні умови проведення ГДС, обирати оптимальний комплекс методів та апаратури з використанням знань про сучасні методи та технології проведення промислових геофізичних досліджень (ПРН 18);
- виявляти знання щодо основних конструктивних особливостей геофізичної апаратури, вміти діагностувати та усувати несправності (ПРН 19);
- вміти планувати, вибирати метод чи комплекс методів польових геофізичних досліджень (сейсморозвідка, гравірознавдя, магніторозвідка, електророзвідка) для проведення пошуково-розвідувальних робіт (ПРН 20).

### 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

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та навчальних елементів (НЕ)	Модулі, змістові модулі, навчальні елементи	Обсяг лекційних занять, год.		Література	
		ДФ Н	ЗФ Н	Джерело	Розділ, підрозділ
<b>ЗАЛКОВИЙ КРЕДИТ 1 (5 семестр)</b>					
<b>М 1</b>	<b>ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПЕТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІРСЬКИХ ПОРІД ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		
<b>ЗМ 1.1</b>	Густина і пористість гірських порід. Класифікація гірських порід за густиною. Види пористості. Залежність пористості від різних факторів	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>№2</b>	<b>с.38-82</b>
<b>ЗМ 1.2</b>	Глинистість та вологоємність гірських порід, типи глинистості, зв'язок глинистості з геофізичними параметрами. Способи визначення глинистості.	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>№2 №8</b>	<b>с.37 с.304-305</b>
<i>T 1.2.1</i>	<i>Типи глинистості, зв'язок глинистості з геофізичними параметрами. Способи визначення глинистості.</i>	<i>2</i>			
<i>T 1.2.2</i>	<i>Вільна, фізично та хімічно зв'язана води. Способи визначення фізично зв'язаної води. Зв'язок вологості з геофізичними параметрами.</i>	<i>2</i>			
<b>ЗМ 1.3</b>	<b>Проникність гірських порід</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>№2</b>	<b>с.86-107</b>
<i>T 1.3.1</i>	<i>Проникність (абсолютна, фазова, відносна). Вплив тиску, температури, водонасичення на величину проникності</i>	<i>2</i>			
<i>T 1.3.2</i>	<i>Класифікація порід за коефіцієнтом проникності. Гідрофільність, гідрофобність порід-колекторів. Коефіцієнт нафтогазонасичення та способи його визначення</i>	<i>2</i>			
<b>М 2</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНІ КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ</b>	<b>8</b>	<b>3</b>		
<b>ЗМ 2.1</b>	Теоретичні основи фізичних і фізико-хімічних процесів, які обумовлюють електричні властивості гірських порід. Питомий електричний опір гірських порід та параметри, що його характеризують	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>№ 2 № 8</b>	<b>с.108-195 с.183-215</b>

<i>T 2.1.1</i>	<i>Вплив структури порового простору, мінерального складу, глинистості на електропровідність гірських порід. Полярізація гірських порід, типи полярізації.</i>	2			
<i>T 2.1.2</i>	<i>Відносний опір, коефіцієнт збільшення опору, поверхнева електропровідність, Параметри, що характеризують відносний опір і поверхневу електропровідність.</i>	2			
<i>T 2.1.3</i>	<i>Діелектрична проникність гірських порід, її зв'язок із мінералогічним складом та вологістю порід.</i>	2			
<b>ЗМ 2.2</b>	<b>Петрофізичні зв'язки та їх використання для інтерпретації результатів геофізичних досліджень свердловин</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>№5 №6</b>	<b>с.48-58 с.58-66</b>

ДФН: Сума по заліковому кредиту 1 – 18 годин

ЗФН: Сума по заліковому кредиту 1 – 6 годин

Загальна кількість модулів – 2

В 1-му модулі – 3 змістовних модулів

В 2-му модулі - 2 змістовних модулів

### ЗАЛКОВИЙ КРЕДИТ 2 (6 семестр)

<b>М 3</b>	<b>ЕЛЕКТРОХІМІЧНА АКТИВНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, МАГНІТНІ, ЯДЕРНО-МАГНІТНІ ТА ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД</b>	<b>18</b>	<b>3</b>		
<b>ЗМ 3.1</b>	<b>Види електрохімічної активності гірських порід.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>№ 2</b>	<b>с.118-130</b>
<i>T 3.1.1</i>	<i>Природна електрохімічна активність гірських порід (дифузійно-адсорбційна, фільтраційна, окислювально-відновна).</i>	4			
<i>T 3.1.2</i>	<i>Викликана електрохімічна активність гірських порід. Зв'язок її із твердою і рідкою фазами, питомою поверхнею, проникністю та іншими параметрами.</i>	2			
<b>ЗМ 3.2</b>	<b>Магнітні, ядерно-магнітні та теплофізичні властивості гірських порід</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>№ 2 №8</b>	<b>с.229-275 с.234-253</b>
<i>T 3.2.1</i>	<i>Діа-, пара- і феромагнетики. Класифікація порід за величиною магнітної сприйнятливості. Магнітні властивості осадових, метаморфічних та магматичних порід. Магнітні властивості гірських порід у термобаричних умовах.</i>	4	1		
<i>T 3.2.2</i>	<i>Явище ядерно-магнітного резонансу, параметри, що характеризують ядерно-магнітні процеси. Визначення пористості та водонасичення методом ЯМР. Лабораторні вимірювання залишкової водонасиченості гірських порід методом ЯМР.</i>	4			
<i>T 3.2.3</i>	<i>Теплопровідність, теплоємність та температуропровідність гірських порід.</i>	4	1		

<b>М 4</b>	<b>РАДІОАКТИВНІ ТА ПРУЖНІ (АКУСТИЧНІ) ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ. СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ДАНИХ ГДС ТА ПЕТРОФІЗИКИ</b>	<b>18</b>	<b>3</b>		
<b>ЗМ 4.1</b>	<b>Ядерно-фізичні (радіоактивні) властивості гірських порід</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>№ 2</b> <b>№ 8</b>	<b>с.276-337</b> <b>с.253-276</b>
<i>Т 4.1.1</i>	<i>Радіоактивність гірських порід. Закон радіоактивного розпаду. Одиниці вимірювання радіоактивності. Взаємодія гамма-квантів з гірською породою. Розподіл радіоактивних елементів в літосфері.</i>	2			
<i>Т 4.1.2</i>	<i>Літологічне розчленування геологічного розрізу за даними гамма-методів. Визначення глинистості за результатами гамма-каротажу та розподілу радіоактивних ізотопів за даними гамма-спектрометрії</i>	2			
<i>Т 4.1.3</i>	<i>Класифікація нейтронів. Шлях уповільнення нейтронів та шлях міграції. Січення захоплення та розсіювання нейтронів.</i>	2			
<i>Т 4.1.4</i>	<i>Взаємодія нейтронів з речовиною. Зв'язок нейтронних властивостей гірських порід з вмістом водню, хлору, густиною та іншими властивостями гірських порід.</i>	2			
<b>ЗМ 4.2</b>	<b>Пружні властивості гірських порід</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>№ 2</b> <b>№ 8</b>	<b>с.338-387</b> <b>с.83-121</b>
<i>Т 4.2.1</i>	<i>Фактори, які обумовлюють пружні властивості гірських порід. Параметри, що характеризують пружні властивості гірських порід. Швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у твердих, газоподібних та рідких середовищах.</i>	2			
<i>Т 4.2.2.</i>	<i>Класифікація коливань за частотою, повздожні та поперечні хвилі, розрахунок швидкостей за даними параметрів пружності і пластичності.</i>	2			
<b>ЗМ 4.3</b>	<b>Вплив термобаричних умов на величину електричних параметрів. Петрофізичні карти і розрізи. Статистична обробка результатів петрофізичних досліджень.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>№ 1</b> <b>№ 6</b>	<b>с.328-350</b> <b>с.44-57;</b>
<i>Т 4.3.1.</i>	<i>Петрофізичні основи визначення зон аномальних пластових тисків.</i>	2			
<i>Т 4.3.2.</i>	<i>Петрофізичні карти і розрізи. Петрофізичне районування</i>	2			
<i>Т 4.3.3.</i>	<i>Статистична обробка даних ГДС та петрофізики.</i>	2			

ДФН: Сума по заліковому кредиту 2 – 36 годин
ЗФН: Сума по заліковому кредиту 2 –6 годин
Загальна кількість модулів – 2
В третьому модулі – 2 змістових модулів.
В четвертому модулі – 3 змістових модулів
ДФН: Всього годин - 54
ЗФН: Всього годин - 12

### 3.2 Тематичний план лабораторних занять

Таблиця 3 – Зміст лабораторних занять

Шифри модулів та занять	Назви модулів та теми занять	Обсяг занять, год.		Література	
		ДФН	ЗФН	Джерело	Розділ, підрозділ
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1 (5 семестр)</b>					
<b>М 1</b>	<b>ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПЕТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІРСЬКИХ ПОРІД ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ</b>				
ЗМ 1.1	Густина і пористість гірських порід. Класифікація гірських порід за густиною. Види пористості. Залежність пористості від різних факторів.				
<i>Л 1.1.1</i>	<i>Визначення питомої та об'ємної ваги і густини гірських порід.</i>	4	4	№4	с.6-11
<i>Л 1.1.2</i>	<i>Визначення пористості гірських порід методом Преображенського.</i>	6		№4	с.12-18
ЗМ 1.2	Глинистість та вологоємність гірських порід, типи глинистості, зв'язок глинистості з геофізичними параметрами. Способи визначення глинистості.				
<i>Л 1.2.1</i>	<i>Визначення ємності катіонного побміну гірських порід порід способом метиленового блакитного.</i>	4		№4	с.19-25
ЗМ 1.3	Проникність гірських порід				
<i>Л 1.3.1</i>	<i>Визначення питомої поверхні гірських порід.</i>	4		№4	с.26-34
<b>М 2</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНІ КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ.</b>				
ЗМ 2.1	Теоретичні основи фізичних і фізико-хімічних процесів, які обумовлюють електричні властивості гірських порід. Питомий електричний опір гірських порід та параметри, що його характеризують				
<i>Л .2.1.1</i>	<i>Визначення рН водних розчинів і суспензій гірських порід. Визначення окисно-відновних потенціалів Еп.</i>	4		№4	с.35-39
<i>Л 2.1.2</i>	<i>Визначення питомого електричного опору води, промивної рідини і фільтратів.</i>	4	4	№8	с.40-43
<i>Л 2.1.3</i>	<i>Визначення питомого електричного опору гірських порід.</i>	4		№8	с. 44-47

ЗМ 2.2	Петрофізичні зв'язки та їх використання для інтерпретації результатів геофізичних досліджень свердловин.				
Л 2.2.1	Побудова петрофізичних залежностей.	6		№4	с.48-50
ДФН: Сума по заліковому кредиту 1 - 36 годин					
ЗФН: Сума по заліковому кредиту 1 - 8 годин					
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 2 (6 семестр)</b>					
<b>М 3</b>	<b>ЕЛЕКТРОХІМІЧНА АКТИВНІСТЬ ГІРСЬКИХ ПОРІД, МАГНІТНІ, ЯДЕРНО-МАГНІТНІ ТА ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД</b>				
ЗМ 3.1	Види електрохімічної активності гірських порід				
Л 3.1.1	Визначення дифузійно-адсорбційної активності гірських порід.	4	4	№5	с.5-13
Л 3.1.2	Визначення діелектричної проникності і діелектричних втрат гірських порід.	4		№5	с.14-24
<b>М 4</b>	<b>РАДІОАКТИВНІ ТА ПРУЖНІ (АКУСТИЧНІ) ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ. СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ДАНИХ ГДС ТА ПЕТРОФІЗИКИ.</b>				
ЗМ 4.1	Ядерно-фізичні (радіоактивні) властивості гірських порід				
Л 4.1.1	Визначення натуральної радіоактивності зразків гірських порід.	4	4	№5	с.25-30
Л 4.1.2	Ідентифікація радіоактивного ізотопу та визначення його концентрації в зразках гірських порід.	4		№5	с.31-36
ЗМ 4.2	Пружні властивості гірських порід				
Л 4.2.1	Визначення швидкості розповсюдження ультразвукових коливань на зразках гірських порід.	4	2	№5	с.37-43
ЗМ 4.3	Вплив термобаричних умов на величину електричних параметрів. Петрофізичні карти і розрізи. Статистична обробка даних ГДС та петрофізики.				
Л 4.3.1	Статистична обробка результатів лабораторних та свердловинних вимірювань.	6		№5	с.44-57
Л 4.3.2	Кореляційні зв'язки між фізичними властивостями гірських порід	6		№5	с.58-66
Л 4.3.3	Побудова параметричних петрофізичних розрізів, карт.	4		№5	с.67-74
ДФН: Сума по заліковому кредиту 2 - 36 годин					
ЗФН: Сума по заліковому кредиту 2 - 10 годин					
ДФН: Всього годин - 72					
ЗФН: Всього годин - 18					

### 3.3 Тематичний план та зміст самостійної роботи

Самостійна та індивідуальна робота студентів передбачає на протязі 5 - 6 семестрів роботу з рекомендованою літературою, практикумами, методичними вказівками, конспектом лекцій з метою підготовки до наступних занять і закріплення знань, отриманих на лекціях і лабораторних заняттях. Під час самостійної роботи студенти проробляють питання, що дозволяють глибше познайомитися з особливостями фізичних властивостей гірських порід, використання петрофізичних характеристик та моделей при інтерпретації результатів ГДС.

Самостійним навчально-науковим дослідженням студента є **курслова робота**, яка дає студенту можливість систематизувати отримані теоретичні знання з курсу "Петрофізика", перевірити якість цих знань, оволодіти первинними навиками проведення наукових досліджень. Курсова робота виконується в шостому семестрі. Більш детальна інформація про курсову роботу міститься у відповідній методичній вказівці.

**Таблиця 4 – Перелік питань, призначених для самостійного вивчення**

Шифри модулів, змістових модулів, навчальних елементів та питань	Назви модулів змістових модулів, навчальних елементів та питань	Обсяг, год.		Література		Форма звітності
		ДФН	ЗФН	Джерело	Розділ, підрозділ	
<b>ЗАЛКОВИЙ КРЕДИТ 1 (5 семестр)</b>						
<b>М 1</b>	<b>ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПЕТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІРСЬКИХ ПОРІД ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ.</b>					
<b>ЗМ 1.1</b>	<b>Густина і пористість гірських порід. Класифікація гірських порід за густиною. Види пористості. Залежність пористості від різних факторів.</b>					
<i>Т 1.1.1</i>	<i>Визначення густини гірських порід в лабораторних і польових умовах</i>	<b>5</b>	<b>10</b>	<i>№3</i>	<i>с.19-61</i>	<i>Конспект</i>
<i>Т 1.1.2</i>	<i>Визначення коефіцієнтів пористості (загальної, відкритої, ефективної, динамічної).</i>	<b>5</b>	<b>10</b>	<i>№3</i>	<i>с.62-83</i>	<i>Конспект</i>
<b>ЗМ 1.2</b>	<b>Глинистість та вологоємність гірських порід. типи глинистості, зв'язок глинистості з геофізичними параметрами. Способи визначення глинистості.</b>					
<i>Т 1.2.3</i>	<i>Зв'язки між титомою поверхнею, глинистістю і іншими фіз. властивостями</i>	<b>5</b>	<b>10</b>	<i>№3</i>	<i>с.107-154</i>	<i>Конспект</i>
<i>Т 1.2.4</i>	<i>Визначення ємності катіонного обміну порід способом метиле-нового блакитного</i>	<b>5</b>	<b>10</b>	<i>№3</i>	<i>с.159-165</i>	<i>Конспект</i>
<b>ЗМ 1.3</b>	<b>Проникність гірських порід</b>					

<i>Т 1.3.3</i>	<i>Визначення вологоємності, коефіцієнтів зв'язаної води та залишкової водо-, нафто-, газонасиченості</i>	<b>6</b>	<b>6</b>	<i>№3</i> <i>№8</i>	<i>с.84-107</i> <i>с.99-103</i>	<i>Конспект</i>
<b>М 2</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНІ КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ.</b>					
<b>ЗМ 2.1</b>	<b>Теоретичні основи фізичних і фізико-хімічних процесів, які обумовлюють електричні властивості гірських порід. Питомий електричний опір гірських порід та параметри, що його характеризують.</b>					
<i>Т 2.1.4</i>	<i>Параметр пористості та способи його визначення</i>	<b>5</b>	<b>15</b>	<i>№8</i>	<i>с.183-205</i>	<i>Конспект</i>
<i>Т 2.1.5</i>	<i>Зв'язок діелектричної проникності з пористістю</i>	<b>5</b>	<b>15</b>	<i>№8</i>	<i>с.205-215</i>	<i>Конспект</i>

ДФН: Сума по заліковому кредиту 1 - 36 годин

ЗФН: Сума по заліковому кредиту 1 - 76 годин

#### ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 2 (6 семестр)

<b>М 4</b>	<b>РАДІОАКТИВНІ ТА ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД. ПЕТРОФІЗИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ. СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ДАНИХ ГДС ТА ПЕТРОФІЗИКИ.</b>					
<b>ЗМ 4.3</b>	Вплив термобаричних умов на величину електричних параметрів. Петрофізичні карти і розрізи. Статистична обробка даних ГДС та петрофізики.					
<i>Т 4.3.4</i>	<i>Петрофізична характеристика мінералів і гірських порід при високих тисках і температурах</i>	<b>39</b>	<b>112</b>	<i>№8, т.3</i>	<i>с.5-42</i>	<i>Конспект</i>
<i>Т 4.3.5</i>	<i>Петрофізичні асоціації гірських порід та умови їх утворення</i>	<b>39</b>	<b>112</b>	<i>№8, т.3</i>	<i>с.65-86</i>	<i>Конспект</i>

ДФН: Сума по заліковому кредиту 2 - 78 години

ЗФН: Сума по заліковому кредиту 2 - 224 години

#### ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 3 (6 семестр)

<b>К</b>	<b>КУРСОВА РОБОТА</b>	<b>30</b>			
<b>К 1</b>	<i>Обробка літератури, складання плану роботи</i>	<b>6</b>	<b>Згідно теми</b>		Відповідні частини курсової роботи
<b>К 2</b>	<i>Написання основної частини</i>	<b>18</b>	- « -		
<b>К 3</b>	<i>Складання та написання вступу, висновків</i>	<b>4</b>	- « -		

<b>К 4</b>	<i>Захист роботи: виступ, відповіді на запитання</i>	<b>2</b>		Пояснювальна записка
<b>Сума по заліковому кредиту 3 – 30 годин</b>				
<b>ДФН: Всього годин на самостійну роботу - 114</b>				
<b>ЗФН: Всього годин на самостійну роботу - 300</b>				

### 3.4 Структура залікових кредитів дисципліни

Таблиця 5 – Залікові кредити дисципліни

Шифр модуля	Назва модуля	Лекції		Лабораторні заняття		Самостійна робота	
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
<b>М 1</b>	<b>Загальні відомості про петрофізичні параметри і характеристики гірських порід та їх класифікація</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>18</b>		<b>26</b>	<b>46</b>
ЗМ 1.1		2	1	10	4	10	20
ЗМ 1.2		4	1	4		10	20
ЗМ 1.3		4	1	4		6	6
<b>М 2</b>	<b>Електричні властивості гірських порід. Петрофізичні кореляційні зв'язки.</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>18</b>		<b>14</b>	<b>30</b>
ЗМ 2.1		6	2	12	4	10	30
ЗМ 2.2		2	1	6			
	<b>Всього в заліковому кредиті 1</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>76</b>
	<i>ДФН: Всього 90 год. /3 кредита в заліковому кредиті 1</i> <i>ЗФН: Всього 90 год. /3 кредита в заліковому кредиті 1</i>						
<b>М 3</b>	<b>Електрохімічна активність гірських порід, магнітні, ядерно-магнітні та теплофізичні властивості гірських порід</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		
ЗМ 3.1		6	1	8	4		
ЗМ 3.2		12	2				
<b>М 4</b>	<b>Радіоактивні та пружні (акустичні) властивості гірських порід. Петрофізичне районування. Статистична обробка даних ГДС та петрофізики</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>78</b>	<b>224</b>
ЗМ 4.1		8	1	8	4		
ЗМ 4.2		4	1	4	2		
ЗМ 4.3		6	1	16		78	224
	<b>Всього в заліковому кредиті 2</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	<b>224</b>
	<i>ДФН: Всього 150 год. 5 кредитів в заліковому кредиті 2</i>						

	ЗФН: Всього 240 год. 8 кредитів в заліковому кредиті 2			
<b>К</b>	<b>КУРСОВА РОБОТА</b>			<b>30</b>
К 1				<b>6</b>
К 2				<b>18</b>
К 3				<b>4</b>
К 4				<b>2</b>
	Всього 30 год /1 кредит в заліковому кредиті 3			

**Таблиця 6 Мета вивчення і засвоєння змістових модулів**

<b>Шифри модулів</b>	<b>Мета діяльності і зміст уміння</b>
<b>М 1</b>	
ЗМ 1.1	Дати знання про густину та пористість гірських порід та способи її визначення
ЗМ 1.2	Дати знання про глинистість та про вологоємність гірських порід, різні типи води та способи їх визначення.
ЗМ 1.3	Дати знання про проникність гірських порід, різні види проникності, способи їх визначення та класифікацію порід-колекторів за проникністю і пористістю.
<b>М 2</b>	
ЗМ 2.1	Дати знання про фізико-хімічні фактори та процеси в гірських породах, які обумовлюють їх електричні властивості.
ЗМ 2.2	Дати знання про петрофізичні зв'язки та їх використання при інтерпретації даних ГДС.
<b>М 3</b>	
ЗМ 3.1	Дати знання про різні види електрохімічної активності гірських порід.
ЗМ 3.2	Дати знання про магнітні, ядерно-магнітні властивості гірські порід та їх використання при вивченні геологічних розрізів свердловин.

<b>Шифри модулів</b>	<b>Мета діяльності і зміст уміння</b>
<b>М 4</b>	
ЗМ 4.1	Дати знання про радіоактивні властивості гірських порід та їх використання у нафтогазовій геофізиці
ЗМ 4.2	Дати знання про пружні властивості гірських порід та їх використання у нафтогазовій геофізиці.
ЗМ 4.3	Дати знання про визначення пластових тисків по даним дослідження керну і ГДС, про побудову петрофізичних розрізів, карт та статистичну обробку геолого-геофізичних даних.

## **4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

### **4.1 Основна література**

1. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. “Петрофизика” — Учебник для вузов. М.: Недра, 1991.
2. Кобранова В.Н. — “Петрофизика”. Москва, Недра, 1986.
3. Кобранова В.Н., Пацевич С.Л., Дахнов А.В., Извеков Б.И. — Руководство к лабораторным работам по курсу “Петрофизика”, учебное пособие для вузов, М., Недра 1982.
4. Федоришин Д.Д., Пятковська І.О. Петрофізика: Конспект лекцій. – Івано-

- Франківськ, ІФНТУНГ, 2021.- 80 с.
5. Федоришин Д.Д., Пятковська І.О. Петрофізика: Лабораторний практикум (Частина 1). – Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2021.- 58 с.
  6. Федоришин Д.Д., Пятковська І.О. Петрофізика: Лабораторний практикум (Частина 2). - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2021.- 72 с.
  7. Федоришин Д.Д., Пятковська І.О. Петрофізика. Методичні вказівки до виконання курсової роботи – Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2021. – 29 с.

#### 4.2 Додаткова література

8. Аксельрод С.М., Даневич В.И., Запорожец В.М. и др. — Ядерные и магнитные методы исследования скважин. М. Недра, 1976.
9. Петрофізика : Справочник. В трьох книгах. Книга першая. Горные породы и полезные ископаемые \Под редакцией Н.Б. Дортман. – М.: Недра, 1992.-391 с..
10. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика: Учебник для вузов \Под ред. В.М. Добрынина.-М.: Недра, 1986,с.342.

### 5 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Застосовується рейтингова система оцінювання знань згідно з "Положенням про систему поточного і підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів", затвердженим ректором університету 31.08.1994 р.

Знання лекційного матеріалу оцінюється 50 балами, самостійного вивчення – 10 балами, виконання лабораторних робіт – 40 балами

**Таблиця 7 Оцінювання знань студентів за видами робіт**

Види робіт, що контролюються	Шифри модулів та навчальних елементів	Максимальна кількість балів
<b>Заліковий кредит 1 (7 семестр)</b>		
1 Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни	М 1	25
	М 2	25
2 Самостійне вивчення окремих питань	Т 1.1.1	2
	Т 1.1.2	2
	Т 1.2.3	2
	Т 1.2.4	1
	Т 1.3.3	1
	Т 2.1.4	1
	Т 2.1.5	1

3 Лабораторні роботи:	Л 1.1.1	5
	Л 1.1.2	5
	Л 1.2.1	5
	Л 1.3.1	5
	Л 2.1.1	5
	Л 2.1.2	5
	Л 2.1.3	5
	Л 2.2.1	5
<b>Всього за 5 семестр</b>		<b>100 балів</b>
<b>Заліковий кредит 2 (6 семестр)</b>		
1 Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни	М 3	30
	М 4	30
2 Лабораторні роботи:	Л 3.1.1	5
	Л 3.1.2	5
	Л 4.1.1	5
	Л 4.1.2	5
	Л 4.2.1	5
	Л 4.3.1	5
	Л 4.3.2	5
Л 4.3.3	5	
<b>Всього за 6 семестр</b>		<b>100 балів</b>

### **Заліковий кредит 3 (6 семестр) (КУРСОВА РОБОТА)**

Для оцінювання виконаної курсової роботи застосовується рейтингова система. Загальна кількість балів за виконання курсової роботи – **100**. Ці бали поділяються наступним чином:

**15** балів за обробку літератури, складання плану роботи написання вступу;

**60** балів – за написання основної частини;

**5** балів – за складання та написання висновків;

**20** балів – за захист роботи.