


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

ОСНОВИ ГЕОФІЗИКИ  
(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень

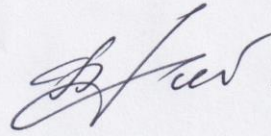
Галузь знань	<u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)
Спеціальність	<u>103 Науки про Землю</u> (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	<u>Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія</u> (назва)
Вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Основи геофізики» 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



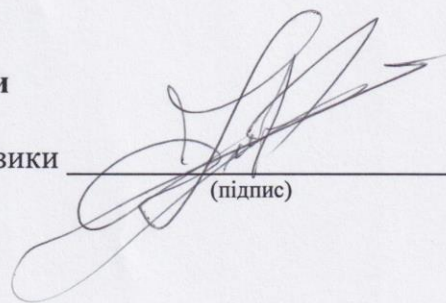
Габльовський Б. Б.

Навчально-методичний комплекс схвалено на засідання кафедри нафтогазової геофізики

Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1

**Завідувач кафедри**

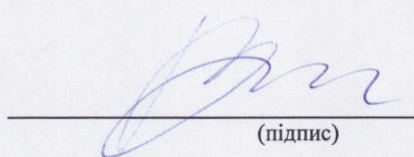
нафтогазової геофізики



(підпис)

Д. Д. Федоришин

**Гарант ОПП**



(підпис)

В. Р. Хомин

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Основи геофізики» 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 2	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	7	10	7	10
Кількість модулів	2	2	2	2
Загальний обсяг часу, год	<b>210</b>	<b>300</b>	<b>210</b>	<b>300</b>
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>18</b>
лекційні заняття	36	8	36	8
семінарські заняття	--	--	--	--
практичні заняття	--	--	--	--
лабораторні заняття	54	10	54	10
Самостійна робота, год, у т.ч.	<b>120</b>	<b>282</b>	<b>120</b>	<b>282</b>
виконання курсового проекту (роботи)	--	--	--	--
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	--	50	--	50
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	12	20	12
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	50	160	50	160
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	20	12	20	12
підготовка звітів з лабораторних робіт	20	18	20	18
підготовка до екзамену	10	30	10	30
Форма семестрового контролю	іспит		іспит	

## 2. МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення та засвоєння студентами «Основ геофізики» є першим кроком формування геофізичного мислення майбутніх спеціалістів геологів та геофізиків.

Дисципліна базується на знаннях, одержаних студентами в загально теоретичних (вища математика, фізика) та спеціальних геологічних дисциплінах. В процесі вивчення даного курсу студент послідовно знайомиться з фізичними та геологічними основами методів, методикою польових спостережень, обробкою та інтерпретацією матеріалів.

**Метою вивчення дисципліни** є отримання фундаментальних знань з геофізичних методів пошуку та розвідки як для виконання фахових завдань так і використання у комплексі з іншими геологічними методами для вирішення завдань геологічного картування та пошуків нафтогазоносних пасток.

У процесі вивчення дисципліни «Основи геофізики» у студента повинно сформуватися цілісне уявлення про геофізику, як природничу науку про Землю, про тісний її зв'язок із геологічними дисциплінами та іншими науками про Землю.

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

**загальних:**

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4);

**фахових:**

- знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему (ФК1);
- здатність здійснювати збір, реєстрацію та аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах (ФК4);
- здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (ФК7);
- здатність застосовувати набуті знання, вміння та навички у практичних ситуаціях в процесі пошуку, вивчення та розробки нафтових і газових родовищ (ФК12);
- здатність застосовувати базові знання про сучасні методи та технології проведення промислових геофізичних досліджень (ФК14);
- здатність до планування, вибору методу чи комплексу методів польових геофізичних досліджень для проведення пошуково-розвідувальних робіт (ФК15);
- здатність використовувати професійно профільовані знання, уміння й навички під час пошуків покладів нафти і газу методами сейсморозвідки, гравірознавдки, магніторозвідки, електророзвідки (ФК16).

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

- збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю (ПРН1);
- обґрунтовувати вибір та використовувати польові і лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів (ПРН8);
- впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геофізичних досліджень (ПРН 11);
- 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 17);
- вміння 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 19);
- виявляти знання щодо основних конструктивних особливостей геофізичної апаратури, вміння діагностувати та усувати несправності (ПРН 20).
- вміння планувати, вибирати метод чи комплекс методів польових геофізичних досліджень (сейсморозвідка, гравірознавдка, магніторозвідка, електророзвідка) для проведення пошуково-розвідувальних робіт (ПРН 21).

### 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	Модулі (М), змістові модулі (ЗМ), теми (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
1	2	3	4	5
<b>Вступ</b>	Зміст курсу та його зв'язок із суміжними дисциплінами. Класифікація геофізичних методів досліджень. Перспективи розвитку геофізичних методів пошуку та розвідки.	2		
<b>М 1</b>	<b><u>РАДІОМЕТРИЧНА РОЗВІДКА, ГРАВІМАГНІТОРОЗВІДКА, ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ МЕТОДИ РОЗВІДКИ</u></b>	16	4	
<b>ЗМ 1</b>	<u>Фізико-геологічні основи радіометрії</u>	2		3.1.1 P5 §5.1, 5.2
<b>Т 1.1</b>	Поняття радіоактивності			
<b>Т 1.2</b>	Види радіоактивних перетворень та радіоактивних випромінювань			
<b>Т 1.3</b>	Закон радіоактивних перетворень			
<b>Т 1.4</b>	Сталі радіоактивних перетворень і взаємозв'язок між ними			
<b>Т 1.5</b>	Активність радіоізопа			
<b>Т 1.6</b>	Радіоактивні сімейства урана і торію			
<b>Т 1.7</b>	Проблема трьох і більше розпадів			
<b>Т 1.8</b>	Рухома радіоактивна рівновага			
<b>Т 1.9</b>	Вікова радіоактивна рівновага			
<b>Т 1.10</b>	Природні радіоактивні елементи, ізотопи			
<b>Т 1.11</b>	Радіоактивність гірських порід			
<b>Т 1.12</b>	Взаємодія заряджених часточок з речовиною			
<b>Т 1.13</b>	Взаємодія гамма-квантів з речовиною			
<b>Т 1.14</b>	Взаємодія нейтронів з речовиною			
<b>Т 1.15</b>	Експозиційна доза випромінювання			
<b>Т 1.16</b>	Потужність експозиційної дози випромінювання			
<b>Т 1.17</b>	Поглинута доза випромінювання			
<b>Т 1.18</b>	Потужність поглинутої дози випромінювання			
<b>ЗМ 2</b>	<u>Методика і техніка радіометричних досліджень</u>	1		3.1.1 P5 §5.3, 5.4
<b>Т 2.1</b>	Радіометрична апаратура			
<b>Т 2.2</b>	Аерогама-зйомка			
<b>Т 2.3</b>	Автомобільна гамма-зйомка			
<b>Т 2.4</b>	Піша (наземна) гамма-зйомка			
<b>Т 2.5</b>	Лабораторні методи досліджень радіоактивності			
<b>Т 2.6</b>	Геологічні задачі, що вирішуються радіометричними методами			
<b>ЗМ 3</b>	<u>Фізико-геологічні основи гравіметрії</u>	2		3.1.1 P1 §1.1, 1.2
<b>Т 3.1</b>	Сила тяжіння і її складові: сила притягання і відцентрова сила			
<b>Т 3.2</b>	Потенціал сили тяжіння			
<b>Т 3.3</b>	Геоїд			

T 3.4	Одиниці вимірювання сили тяжіння			
T 3.5	Нормальне значення сили тяжіння			
T 3.6	Аномалія сили тяжіння			
T 3.7	Редукція Фая			
T 3.8	Аномалії у редукції Фая			
T 3.9	Редукція Буге			
T 3.10	Аномалії у редукції Буге			
T 3.11	Густина проміжного шару			
T 3.12	Густина гірських порід			
T 3.13	Модель геологогустинного розрізу			
ЗМ 4	<u>Фізико-геологічні основи магнітометрії</u>	2		3.1.1 P2 §2.1
T 4.1	Сила магнітної взаємодії			
T 4.2	Напруга магнітного поля			
T 4.3	Магнітний момент			
T 4.4	Магнітний потенціал			
T 4.5	Рівняння Пуассона			
T 4.6	Магнітна сприйнятливість			
T 4.7	Намагніченість порід			
T 4.8	Елементи магнітного поля Землі			
T 4.9	Основне (постійне) поле Землі			
T 4.10	Змінне магнітне поле Землі			
T 4.11	Структура постійного магнітного поля Землі			
T 4.12	Інверсія магнітних полюсів			
T 4.13	Міграція магнітних полюсів			
T 4.14	Нормальне магнітне поле Землі			
T 4.15	Магнітні аномалії			
T 4.16	Магнітометрична модель геологічного розрізу			
ЗМ 5	<u>Методика і техніка гравімагнітометрії</u>	2		3.1.1, P1 §1.3, 1.4, 1.5 P2 §2.3, 2.4
T 5.1	Динамічні і статичні виміри сили тяжіння			
T 5.2	Сучасні гравіметри, принцип їхньої будови та спостереження з ними			
T 5.3	Абсолютні і відносні визначення елементів геомагнітного поля			
T 5.4	Сучасна магнітометрична апаратура			
T 5.5	Виконання гравімагнітних зйомок			
T 5.6	Види зйомок			
T 5.7	Масштаб зйомки			
T 5.8	Точність визначення параметрів гравімагнітного поля			
T 5.9	Обробка і зображення результатів гравімагнітометричних зйомок			
T 5.12	Застосування гравімагнітометрії для пошуків та розвідки нафтогазових родовищ та інших геологічних задач			
ЗМ 6	<u>Фізико-геологічні основи електророзвідки</u>	4		3.1.1 P3 §3.1, 3.2, 3.3
T 6.1	Поле постійного електричного заряду			
T 6.2	Питомий електричний опір			

Т 6.3	Одиниці вимірювання питомого електричного опору			
Т 6.4	Електрична провідність			
Т 6.5	Густина струму			
Т 6.6	Анізотропія питомого електричного опору			
Т 6.7	Коефіцієнт анізотропії			
Т 6.8	Потенціал електричного поля			
Т 6.9	Напруженість нормального електричного поля			
Т 6.10	Потенціал електричного поля в точці N від двох електродів живлення (A, B)			
Т 6.11	Різниця потенціалів $\Delta U_{MN}$			
Т 6.12	Глибина проникнення струму			
Т 6.13	Поздовжня провідність. Сумарна поздовжня провідність			
Т 6.14	Поперечний опір. Сумарний поперечний опір			
Т 6.15	Уявний електричний опір			
Т 6.16	Природне електричне поле			
Т 6.17	Геоелектрична модель Землі			
Т 6.18	Теоретичні криві ВЕЗ для двохшарового розрізу			
Т 6.19	Теоретичні криві ВЕЗ для трьохшарового розрізу			
Т 6.20	Гармонічно змінні електромагнітні поля			
Т 6.21	Складові електромагнітного поля			
Т 6.22	Комплексне хвильове число k			
Т 6.23	Ефективна глибина проникнення електромагнітного поля			
ЗМ 7	<u>Методика та техніка електророзвідувальних робіт</u>	2		3.1.1 РЗ §3.4, 3.5, 3.7, 3.8, 3.9
Т 7.1	Електророзвідувальна апаратура та обладнання			
Т 7.2	Типи електроустановок			
Т 7.3	Вертикальне електричне зондування			
Т 7.4	Електричне профілювання			
Т 7.5	Частотне електромагнітне зондування			
Т 7.6	Зондування становленням поля			
Т 7.7	Магнітотелуричне зондування			
Т 7.8	Метод телуричних струмів			
ЗМ 8	<u>Інтерпретація результатів електророзвідки</u>	1		3.1.1 РЗ §3.5
Т 8.1	Якісна інтерпретація кривих електромагнітних зондувань			
Т 8.2	Карти якісної інтерпретації			
Т 8.3	Інтерпретація матеріалів електропрофілювання			
Т 8.4	Застосування електророзвідки для пошуків та розвідки нафтових та газових родовищ			
М 2	<b><u>СЕЙСМОРОЗВІДКА, ГЕОФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У СВЕРДЛОВИНАХ</u></b>	18	4	
ЗМ 1	<u>Фізико-геологічні основи сейсморозвідки</u>	2		3.1.1 Р4 §4.1
Т 1.1	Напруженість			
Т 1.2	Деформація			
Т 1.3	Пружні деформації			
Т 1.4	Непружні деформації			

T 1.5	Закон Гука			
T 1.6	Модуль Юнга			
T 1.7	Коефіцієнт Пуассона			
T 1.8	Пружні константи середовища			
T 1.9	Упруга сейсмічна хвиля			
T 1.10	Поздовжня сейсмічна хвиля			
T 1.11	Поперечна сейсмічна хвиля			
T 1.12	Об'ємні хвилі			
T 1.13	Поверхневі хвилі			
T 1.14	Швидкість розповсюдження пружних хвиль			
T 1.15	Механізм утворення пружних сейсмічних хвиль			
T 1.16	Фронт сейсмічної хвилі			
T 1.17	Профіль сейсмічної хвилі			
T 1.18	Запис сейсмічної хвилі			
T 1.19	Параметри запису сейсмічної хвилі: видимі амплітуда, період, частота, фаза, довжина хвилі			
T 1.20	Швидкості: фазова, групова			
T 1.21	Частотний склад сейсмічної хвилі			
ЗМ 2	<u>Основи геометричної сейсміки</u>	2		3.1.1 P4 §4.1
T 2.1	Поле часу сейсмічної хвилі			
T 2.2	Рівняння Гамільтона – рівняння поля часу			
T 2.3	Ізохрони поля часу			
T 2.4	Сейсмічні промені			
T 2.5	Принцип Ферма			
T 2.6	Принцип Гюйгенса			
T 2.7	Принцип Гюйгенса-ФреТля			
T 2.8	Поняття про годограф сейсмічної хвилі			
T 2.9	Закон Бендорфа			
T 2.10	Типи хвиль: відбиті, прохідні, монотипні, обмінні, дифракційні			
T 2.11	Закон Снелліуса			
T 2.12	Амплітудні коефіцієнти			
T 2.13	Хвильовий опір середовища			
T 2.14	Умови утворення відбитої хвилі			
T 2.15	Головні (заломлені) хвилі			
T 2.16	Критичний кут падіння			
T 2.17	Гранична швидкість			
T 2.18	Утворення головних (заломлених) хвиль у багатшаровому середовищі			
T 2.19	Горизонтально-шарове середовище			
T 2.20	Середня швидкість хвиль в горизонтально-шаровому середовищі			
T 2.21	Анізотропія швидкості пружних хвиль			
T 2.22	Коефіцієнт анізотропії			
T 2.23	Багатократні сейсмічні хвилі			
ЗМ 3	<u>Годографи сейсмічних хвиль. Часовий сейсмічний розріз</u>	3		3.1.1 P4 §4.1
T 3.1	Годограф прямої сейсмічної хвилі			
T 3.2	Годограф однократно-відбитої хвилі для випадку плоскої відбивальної границі			
T 3.3	Годограф багатократної хвилі			



<b>T 3.4</b>	Годограф спільної глибинної точки відбиття			
<b>T 3.5</b>	Часова лінія відбиття сейсмічної хвилі			
<b>T 3.6</b>	Кінематична поправка			
<b>T 3.7</b>	Часовий сейсмічний розріз			
<b>T 3.8</b>	Співвідношення між кутами нахилу лінії часу відбиття $t_0(x)$ і відбивальної границі			
<b>T 3.9</b>	Сейсмічне зміщення			
<b>T 3.10</b>	Годограф дифрагованих хвиль			
<b>T 3.11</b>	Годографи головних (заломлених) сейсмічних хвиль у прошарково-однорідному середовищі			
<b>T 3.12</b>	Вертикальні годографи сейсмічних хвиль			
<b>T 3.13</b>	Співвідношення годографів сейсмічних хвиль різних типів			
<b>ЗМ 4</b>	<u>Методика і техніка сейсморозвідки</u>	2		3.1.1 P4 §4.2, 4.3
<b>T 4.1</b>	Збудження сейсмічних коливань вибуховими і невибуховими джерелами			
<b>T 4.2</b>	Загальні принципи реєстрації сейсмічних коливань			
<b>T 4.3</b>	Сейсмоприймачі			
<b>T 4.4</b>	Сеймостанція			
<b>T 4.5</b>	Системи сейсмічних спостережень			
<b>T 4.6</b>	Метод спільної глибинної точки (СГТ)			
<b>T 4.7</b>	Метод вертикального сейсмічного профілювання			
<b>ЗМ 5</b>	<u>Обробка та інтерпретація результатів сейсморозвідки</u>	2		3.1.1 P4 §4.4
<b>T 5.1</b>	Модель сейсмічного запису відбитих хвиль			
<b>T 5.2</b>	Ознаки виділення корисних хвиль на сейсмограмах			
<b>T 5.3</b>	Сумування сейсмічних записів СГТ			
<b>T 5.4</b>	Часовий розріз СГТ			
<b>T 5.5</b>	Побудова глибинних сейсмічних розрізів			
<b>T 5.6</b>	Перетворення глибинних сейсмічних розрізів у сейсмогеологічні розрізи			
<b>T 5.7</b>	Опорні сейсмічні границі			
<b>T 5.8</b>	Умовний сейсмічний горизонт			
<b>T 5.9</b>	Побудова структурних карт			
<b>T 5.10</b>	Побудова структурних схем			
<b>T 5.11</b>	Обробка даних сейсморозвідки методом заломлених хвиль			
<b>T 5.12</b>	Застосування сейсморозвідки для рішення структурних задач			
<b>ЗМ 6</b>	<u>Фізичні основи методів геофізичних досліджень свердловин</u>	2		3.1.1, P7 §7.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.7
<b>T 6.1</b>	Теорія потенціалів власної поляризації			
<b>T 6.2</b>	Джерела потенціалів власної поляризації			
<b>T 6.3</b>	Форма і амплітуда кривої власної поляризації			
<b>T 6.4</b>	Фізичні основи методу уявного опору			
<b>T 6.5</b>	Типи зондів			
<b>T 6.6</b>	Форми кривих уявного опору			
<b>T 6.7</b>	Методи мікрозондування			

Т 6.8	Метод опору заземлення з фокусуванням струму			
Т 6.9	Індукційний метод			
Т 6.10	Теоретичні засади акустичного каротажу			
Т 6.11	Основи радіометричного методу			
Т 6.12	Фізичні основи гамма-гамма-методів дослідження свердловин			
Т 6.13	Фізичні основи нейтронних методів дослідження свердловин			
Т 6.14	Визначення питомого опору бурового розчину			
Т 6.15	Основи термометрії свердловини			
ЗМ 7	<u>Апаратура і обладнання геофізичних досліджень у свердловинах</u>	1		3.1.1 Р7 §7.2
Т 7.1	Наземна апаратура (каротажна станція)			
Т 7.2	Підйомник			
Т 7.3	Кабель			
Т 7.4	Глибинна апаратура			
Т 7.5	Каротажні зонди			
ЗМ 8	<u>Контроль за технічним станом свердловин</u>	2		3.1.1 Р7 §7.9, 7.10
Т 8.1	Температурні виміри у свердловинах			
Т 8.2	Вимір викривлення свердловини			
Т 8.3	Визначення діаметра свердловини			
Т 8.4	Визначення елементів залягання пластів			
Т 8.5	Контроль за якістю цементування обсадних колон			
ЗМ 9	<u>Застосування даних каротажу для рішення задач нафтопромислової геології</u>	2		3.1.1 частина 2 §10.7, 10.8
Т 9.1	Розчленування розрізу			
Т 9.2	Виділення колекторів			
Т 9.3	Визначення пористості			
Т 9.4	Оцінка нафтогазонасиченості			

### 3.1 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Зміст лабораторних занять

Шифр модулів та занять	Назви модулів та теми занять	Обсяг занять, години	Література
1	2	3	4
М 1	<b><u>РАДІОМЕТРИЧНА РОЗВІДКА, ГРАВІМАГНІТОРОЗВІДКА, ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ МЕТОДИ РОЗВІДКИ</u></b>	28	4.1.2
ЗМ 1	<u>Фізико-геологічні основи радіометрії</u>	2	
Л 1.1	Одиниці вимірювання іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин	2	Р.1 ЛР № 1.1
ЗМ 2	<u>Методика і техніка радіометричних досліджень</u>	4	
Л 2.1	Еталонування радіометра СРП-68-01, профільна зйомка та вивчення розподілу $\gamma$ -поля над рудним тілом	4	Р.1 ЛР № 1.2
ЗМ 3	<u>Фізико-геологічні основи гравіметрії</u>	6	
Л 3.1	Будова гравіметра астазованого кварцового та робота з ним	2	Р2 ЛР № 2.1

Л 3.2	Рішення прямої та оберненої задачі гравірозувідки для тіл правильної геометричної форми	4	Р.2 ЛР № 2.2
<b>ЗМ 4</b>	<b><u>Фізико-геологічні основи магнітометрії</u></b>	<b>8</b>	4.1.2
Л 4.1	Будова різних типів магнітометрів та робота з ними на точці	4	Р.3 ЛР № 3.1
Л 4.2	Рішення прямої та оберненої задачі магніторозвідки для тіл правильної геометричної форми	4	Р.3 ЛР № 3.2
<b>ЗМ 6</b>	<b><u>Фізико-геологічні основи електророзвідки</u></b>	<b>8</b>	4.1.2
Л 6.1	Вертикальне електричне зондування (ВЕЗ) та електророзвідувальна апаратура та обладнання	2	Р.4 ЛР № 4.1
Л 6.2	Інтерпретація кривих вертикального електричного зондування (ВЕЗ)	2	Р.4 ЛР № 4.2
Л 6.3	Кількісна інтерпретація кривих ВЕЗ. Побудова геоелектричного розрізу	2	Р.4 ЛР № 4.3
Л 6.4	Обробка даних методу телуричних струмів (ТС)	2	Р.4 ЛР № 4.4
<b>М 2</b>	<b><u>СЕЙСМОРОЗВІДКА, ГЕОФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У СВЕРДЛОВИНАХ</u></b>	<b>26</b>	4.1.2
<b>ЗМ 2</b>	<b><u>Фізико-геологічні основи сейсморозвідки</u></b>	<b>2</b>	<b>Р.5</b>
Л 2.1	Основні поняття геометричної сейсміки	2	ЛР № 5.1
<b>ЗМ3</b>	<b><u>Годографи сейсмічних хвиль. Часовий сейсмічний розріз</u></b>	<b>4</b>	
Л 3.1	Побудова годографів прямої, відбитої та заломленої хвиль від нахиленої границі розділу	2	ЛР № 5.2
Л 3.2	Побудова годографів для горизонтально-шаруватих середовищ одно- і багатократно відбитих хвиль	2	ЛР № 5.3
<b>ЗМ 5</b>	<b><u>Обробка та інтерпретація результатів сейсморозвідки</u></b>	<b>10</b>	
Л 5.1	Обробка свердловинних сейсмічних спостережень	2	ЛР № 5.4
Л 5.2	Побудова структурних карт	2	ЛР № 5.5
Л 5.3	Побудова сейсмічних границь за даними годографів відбитих хвиль	2	ЛР № 5.6
Л 5.4	Побудова границі заломлення за повздовжніми годографами	2	ЛР № 5.7
Л 5.5	Перебудова часового сейсмічного розрізу в сейсмічний глибинний розріз	2	ЛР № 5.8
<b>ЗМ 6</b>	<b><u>Фізичні основи методів геофізичних досліджень свердловин</u></b>	<b>6</b>	
Л 6.1	Теоретичні відомості про геофізичні методи дослідження свердловин	4	ЛР №6.1
Л 6.2	Вивчення зондів та аналіз кривих позірною електричного опору	2	ЛР № 6.2
<b>ЗМ 9</b>	<b><u>Застосування даних каротажу для рішення задач нафтопромислової геології</u></b>	<b>4</b>	
Л 9.1	Визначення значень геофізичних параметрів пласта	2	ЛР №6.3
Л 9.2	Літологічне розчленування розрізів свердловин за даними ГДС	2	ЛР №6.4

### 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 виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>М 1</b>	<b><u>РАДИОМЕТРИЧНА РОЗВІДКА, ГРАВІМАГНІТОРОЗВІДКА, ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ МЕТОДИ РОЗВІДКИ</u></b>	<b>25</b>		
<b>ЗМ1</b>	<u>Фізико-геологічні основи радіометрії</u>	4	3.1.1	P5 §5.1, 5.2
T 1.1	Енергетичний спектр радіоактивних випромінювань			
T 1.2	Допустима річна доза опромінення			
<b>ЗМ2</b>	<u>Методика і техніка радіометричних досліджень</u>	5	3.1.1	P5 §5.3, 5.4
T 2.1	Лічильники (детектори) реєстрації радіоактивного вимірювання			
T 2.2	Метрологічне забезпечення вимірювань радіоактивних випромінювань			
<b>ЗМ3</b>	<u>Фізико-геологічні основи гравіметрії</u>	2	3.1.1	P1 §1.1, 1.2
T 3.1	Гравітаційні ефекти від ізольованих тіл простих форм			
<b>ЗМ 4</b>	<u>Фізико-геологічні основи магнітометрії</u>	2	3.1.1	P2 §2.1
T 4.1	Магнітні ефекти над тілами простих форм			
<b>ЗМ 5</b>	<u>Методика і техніка гравімагнітометрії</u>	6	3.1.1	P1 §1.4, 1.5 P2 §2.3, 2.4
T 5.1	Знаходження надлишкових мас і центру глибини їхнього залягання, визначення глибини контакту поверхні			
T 5.2	Обчислення магнітних мас і глибини залягання намагнічених тіл			
<b>ЗМ 6</b>	<u>Фізико-геологічні основи електророзвідки</u>	3	3.1.1	P3 §3.1, 3.2, 3.3
T 6.1	Класифікація методів електророзвідки			
<b>ЗМ 8</b>	<u>Інтерпретація результатів електророзвідки</u>	3	3.1.1	P3 §3.5
T 8.1	Автоматизована обробка та інтерпретація даних електророзвідки			
<b>М2</b>	<b><u>СЕЙСМОРОЗВІДКА, ГЕОФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У СВЕРДЛОВИНАХ</u></b>	<b>25</b>		
<b>ЗМ 4</b>	<u>Методика і техніка сейсморозвідки</u>	<b>8</b>	3.1.1	P4 §4.2, 4.3
T 4.1	ЗД-сейсморозвідка			
T 4.2	Сейсмічні дослідження у свердловинах			
T 4.3	Сейсморозвідувальні роботи на морі			
T 4.4	Техніка безпеки, охорона праці і довкілля при проведенні сейсмічних досліджень			
<b>ЗМ 5</b>	<u>Обробка та інтерпретація результатів сейсморозвідки</u>	<b>4</b>	3.1.1	P4 §4.4
T 4.1	Прогнозування геологічного розрізу за даними сейсморозвідки			
<b>ЗМ 6</b>	<u>Фізичні основи методів геофізичних досліджень свердловин</u>	<b>13</b>		
T 6.1	<u>Методика і техніка електромагнітних методів досліджень свердловин</u>		3.1.1	P7 §7.3
T 6.2	<u>Методика і техніка радіометричних, ядерно-геофізичних досліджень та інших методів</u>		3.1.1	P7 §7.4, 7.5

## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

- 4.1.1 М.І.Толстой та ін. Основи геофізичних методів. Підручник. Вища школа, 2006.  
4.1.2 Штогрин М.В. Основи геофізики / М.В. Штогрин, Б.Б. Габльовський // Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. - 224 с..

### 4.2 ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- 4.2.1 К.Ф. Тяпкін, О.К. Тяпкін, М.А. Якимчук. Основи геофізики. Підручник, К.: - 2000.  
4.2.2 В.В.Знаменський. Общий курс полевой геофізики. Учебник. М.: Недра, 1989.  
4.2.3 Габльовський Б.Б. Вплив підземних гірничих виробок львівського вугільного басейну на гравітаційне поле / Б.Б. Габльовський // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження» Ів.-Франківськ: 2017. – 11 с.  
4.2.4 Anikayev S.G., Bagriy S.M., Hablovskiy 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  
4.2.5 Розловська С.Є. Можливості атрибутного аналізу сейсмічних даних для уточнення структурних особливостей геологічного розрізу / С. Є. Розловська, О. П. Вергуненко, Б. Б. Габльовський, М. В. Штогрин // Нафтогазова енергетика : всеукр. наук.-техн. журн. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. - 2021. - , № 1(35). - С. 16-24. DOI: 10.31471/1993-9868-2021-1(35)-16-24

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Основи геофізики»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів ЗМ1-ЗМ5	28
Захист лабораторних робіт Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л3.2, Л4.1, Л4.2, Л6.1, Л6.2, Л6.3, Л6.4	20
Модуль 2	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів ЗМ1-ЗМ5	28
Захист лабораторних робіт Л2.1, Л3.1, Л3.2, Л5.1, Л5.2, Л5.3, Л5.4, Л5.5, Л6.1, Л6.2, Л9.1, Л9.2	24
<b>Усього</b>	<b>100</b>

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами модульних контролів за тестами, захисту лабораторних робіт. Остаточне оцінювання студентів 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

