

**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.

«__» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Елементна база та функціональні особливості геофізичних приладів

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань	<u>103 Природничі науки</u>
Спеціальність	<u>103 Науки про Землю</u>
Освітня програма	<u>Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія</u>
Вид дисципліни	<u>вибіркова</u>

1. пис навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни “Елементна база та функціональні особливості геофізичних приладів” 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 1	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	6	5	6	8
Кількість модулів	2	-	2	-
Загальний обсяг часу, год	180	150	180	150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	72	16	72	16
лекційні заняття	36	6	36	6
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	-	-	-	-
лабораторні заняття	36	10	32	10
Самостійна робота, год, у т.ч.	108	134	108	134
виконання курсового проекту (роботи)	30	30	30	65
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	26	30	26	30
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	60	20	80
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	-	-	-	-
підготовка звітів з лабораторних робіт	28	10	28	13
підготовка до екзамену	4	4	4	4
Форма семестрового контролю	Іспит, курсовий проект		Іспит, курсовий проект	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Курс “Елементна база та функціональні особливості геофізичних приладів” є важливим етапом у загальній підготовці інженерів-геофізиків. Цей курс дозволяє студенту отримати загальні уяви побудови геофізичної вимірювальної апаратури і вивчити принципи роботи і функціональне призначення основних елементів геофізичної апаратури.

Програма базується на знаннях студентів, отриманих в курсах “Фізика”, “Основи геофізики” і інш.

Метою вивчення дисципліни являється вивчення характеристики пристроїв, які реєструють геофізичну інформацію в аналоговій і цифровій формі загальних характеристик електричних сигналів, імпульсів в геофізичній апаратурі. Основи формування електричних сигналів, конструктивні особливості геофізичної апаратури, метрологічне забезпечення процесу геофізичних вимірів у свердловинах.

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

Загальних:

- здатність проводити польові і лабораторні дослідження (ЗК 10);
- здатність спілкуватися з фахівцями інших галузей та нефхівцями (ЗК 11).

фахових:

- самостійно досліджувати геологічні об’єкти та процеси в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати (ФК 8);
- здатність до планування, організації та проведення геолого-геофізичних досліджень і підготовки звітності (ФК 10);
- здатність опанувати основні конструктивні особливості геофізичної апаратури, володіти прийомами діагностики та усунення несправностей (ФК 19).

Програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:

- 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, гравірознавство, магніторозвідка, електророзвідка) для проведення пошуково - розвідувальних робіт (ПРН 20).

3 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 3.1 – Зміст лекційного курсу

Шифри модулів (М), змістовних модулів (ЗМ) та навчальних елементів	МодуліМ, змістовні модуліЗМ, теми Т	Обсяг лекційних занять, год.	Література
5 семестр			
М1	Характеристика вимірювальних систем геофізичних полів.	20	№ 2
ЗМ1	Вивчення параметрів телеметричної системи, характеристика передачі інформації по лінії зв'язку.	12	№ 2.,3
Т 1.1.	Історичний огляд розвитку і конструювання геофізичної апаратури. Загальні напрямки розвитку, побудови сучасної геофізичної апаратури.	2	Конспект
Т 1.2.	Основи теорії інформації. Класифікація геофізичної вимірювальної апаратури	2	Конспект
Т 1.3.	Характеристика будови вимірювальної геофізичної апаратури і телеметричної системи. Елементи свердловинних телеметричних систем. Опис видів телеметричних систем	2	Конспект
Т 1.4.	Будова вимірювальної геофізичної апаратури. Основні параметри та характеристики вимірювальної геофізичної апаратури. Похибки вимірів геофізичної апаратури.	2	Конспект
Т 1.5.	Метрологічне забезпечення. Характеристика підсистем метрологічного забезпечення. Система передачі одиниць вимірювальної фізичної величини. Нормовані метрологічні характеристики.	2	Конспект
Т 1.6.	Характеристика пристроїв, які реєструють геофізичну інформацію в аналоговій і цифровій формі.	2	Конспект
ЗМ2.	Характеристика перетворювачів неелектричних величин в електричні. Принцип дії і будови геофізичних перетворювачів.	8	№1.,2,3,
Т 2.1	Класифікація і характеристика перетворювачів неелектричних величин в електричні. Загальні параметри перетворювачів.	2	Конспект
Т 2.2.	Будова і принцип дії геофізичних перетворювачів. Призначення перетворювачів неелектричних величин в електричні.	2	Конспект
Т 2.3.	Резистивні перетворювачі, терморезистори, тензорезистори. Магнітні перетворювачі.	2	Конспект
Т 2.4.	Ємнісні перетворювачі. П'єзоелектричні перетворювачі. Індукційні перетворювачі. Радіаційні перетворювачі.	2	Конспект

М2.	Характеристика перетворювачів електричних величин у електричні.	16	Конспект
ЗМ1.	Загальний опис роботи електронної бази геофізичної апаратури.	6	№1,2, 3
Т 1.1.	Загальна характеристика електричних сигналів, імпульсів в геофізичній апаратурі. Основи формування електричних сигналів.	2	Конспект
Т 1.2.	Опис та конструкція елементної бази електронних пристроїв. Елементи провідники, конденсатори, котушки індуктивності, резистори, напівпровідникові діоди, біполярні транзистори, тиристор, Інтегральні мікросхеми.	4	Конспект
ЗМ2	Опис та принцип роботи електронних перетворювачів геофізичної вимірювальної апаратури	10	Конспект
Т 2.1.	Характеристика перетворювачів електричних величин в електричні. Підсилювачі, зворотні зв'язки у підсилювачах. Багатокаскадні підсилювачі.	2	Конспект
Т 2.2.	Підсилювачі постійного струму, диференційний підсилювачі постійного струму. Операційні підсилювачі.	4	Конспект
Т 2.3.	Імпульсні перетворювачі. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів. Мультивібратори, блокінг-генератор.	2	Конспект
Т 2.4.	Диференціюючі комірки, інтегруючі комірки, обмежувачі, детектори, узгоджувальні елементи Згладжуючі фільтри. Основи теорії вимірювальних ланок.	2	Конспект
	Сума годин	36	

Загальна кількість модулів –2.

В першому модулі – 2 змістовних модулів.

В другому модулі – 2 змістовних модулів.

Таблиця 3.2 – Зміст лабораторних занять

Шифри модулів та занять	Назви модулів та теми занять	Обсяг занять, год.	Література
	5 семестр		
М1	Характеристика вимірювальних систем геофізичних полів.	20	№5
ЗМ1.	Вивчення параметрів телеметричної системи, характеристика передачі інформації по лінії зв'язку.		
Л1.1.(№1)	Вивчення контрольно-вимірювальної апаратури.	6	№5
Л1.2.(№3)	Дослідження параметрів частотної телевимірювальної системи.	6	№5
ЗМ2.	Характеристика перетворювачів неелектричних величин в електричні. Принцип дії і будови геофізичних перетворювачів.		

Л1.3.(№4)	Дослідження параметрів сельсінної передачі.	4	№5
Л1.4(№5)	Дослідження динамічних характеристик геофізичних перетворювачів.	4	№5
М2.	Характеристика перетворювачів електричних величин в електричні.	16	
ЗМ1.	Загальний опис роботи електронної бази геофізичної апаратури.		
Л2.1(№2)	Вивчення конструктивних особливостей і основ контролю працездатності елементної бази геофізичної апаратури.	6	№5
Л2.2(№6)	Дослідження амплітудно-частотної характеристики смугових фільтрів.	4	№5
Л2.3(№7)	Дослідження параметрів джерела живлення постійного і змінного струму.	6	№5
	Сума	36	

3.4 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів передбачає підготовку до лабораторних робіт, підготовку до опитування по рубіжному контролю, закріплення знань, обробка результатів виконання лабораторних робіт.

В межах запланованих годин програмою пропонуються наступні теми.

Таблиця 3.4– Перелік питань, призначених для самостійного вивчення.

Шифри модулів, змістовних модулів, навчальних елементів та питань	Назви модулів змістовних модулів, навчальних елементів та питань	Обсяг, год.	Література	Форма звітності
М1	Характеристика вимірювальних систем геофізичних полів.	40		
ЗМ1	Вивчення параметрів телеметричної системи, характеристика передачі інформації по лінії зв'язку.		№1,2,3	
Т1.1.	Характеристика будови вимірювальної геофізичної апаратури і телеметричної системи.			
П1.1	Вивчення параметрів, які характеризують геофізичні перетворювачі.	10		Конспект
П1.2	Вивчення параметрів і характеристики вимірювальної системи.	10		Конспект
П1.3.	Вивченні джерел утворення похибок при вимірах геофізичних параметрів.	10		Конспект
П1.4.	Опис телеметричних систем передачі геофізичної інформації по лінії зв'язку.	10		Конспект
М2	Характеристика перетворювачів неелектричних величин в електричні.	44		

ЗМ1.	Принцип дії і будови геофізичних перетворювачів.		№1,3	
П2.1.	Дослідження параметрів сельсінної передачі і її призначення.	16		Конспект
П2.2.	Характеристика будови і параметри перетворювача неелектричних величин в електричні.	8		Конспект
П2.3	Будова перетворювачів: резисторні, ємнісні, індукційні, магнітострикційні.	16		Конспект
П2.4	Застосування геофізичних датчиків.	4		Конспект
М3.	Характеристика перетворювачів електричних величин в електричні.	24		
ЗМ1.	Загальний опис роботи електронної бази геофізичної апаратури.		№1,2,3	
НЕ1.1.	Вивчення особливостей будови перетворювачів.			
ПЗ.1.	Характеристика походження і формування сигналів	14	1	Конспект
ПЗ.2	Дослідження амплітудно-частотної характеристики смугових фільтрів.			Конспект
ЗМ2.	Функціональні особливості електронних перетворювачів геофізичної вимірювальної апаратури			
ПЗ.3	Призначення перетворювачів електричних величин в електричні: генератори, підсилювачі, модулятори, фільтри.	12		Конспект
	Всього:	108		

3.5 Курсовий проект

Курсовий проект виконується в 5 семестрі. Завдання для виконання курсового проекту формується на базі спеціалізації, на якій навчається студент.

Етапи виконання курсового проекту

№ Етапу	Назва етапу	Обсяг годин	Етапи контрол. і оцінка
1	2	3	4
1	Отримання завдання, бібліографічний пошук.	2	
2	Обґрунтування побудови геофізичного приладу.	8	20
3	Виконання основної частини проекту	10	40
4	Розробка блок-схеми вимірювального приладу	6	30
5	Висновки і рекомендації	4	10
	Всього	30	100

Семестровий контроль виконання курсового проекту — захист роботи.
Максимальна кількість балів за курсовий проект - 100

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна літератури

- 1 Кривко Н. Н. Аппаратура геофизических исследований скважин. М. Н., 1991 г.
- 2 Старостін В. А Конспект лекцій „Геофізична апаратура”. Міністерство освіти і науки України. ІФДТУНГ. Івано-Франківськ, 2010 р.
- 3 Старостін В. А. Навчальний посібник. «Метрологічне забезпечення геофізичних вимірів у свердловинах». Міністерство освіти і науки України. ІФДТУНГ. Івано-Франківськ, 2009.
- 4 Старостін В. А. Методичні вказівки „Геофізична апаратура”, «Курсовий проект». Міністерство освіти і науки України. ІФДТУНГ. Івано-Франківськ, 2009 р.
- 5 Старостін В. А. Лабараторний практикум. «Геофізична апаратура». Міністерство освіти і науки України. ІФДТУНГ. Івано-Франківськ, 2009.

4.2 Додаткова література

- 1 А.М. Блюменцев, Г.А. Калистратов, и др. Метрологическое обеспечение геофизических исследований скважин. М., Н., 1991 г.

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.

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

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
1 Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни 5 семестр	20 15 15
2 Самостійне вивчення окремих питань 5 семестр	10

3 Лабораторні роботи:	5 семестр	
M1		6
Л 1		6
Л 2		6
Л 3		
M2		
Л 4.		6
Л 5.		6
Л 6		5
Л 7		5
100 балів		

Семестровий контроль: іспит – 5 семестр (100), курсовий – 5 семестр (100).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни