

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

Кафедра буріння свердловин

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
природничих наук і туризму

Омельченко В.Г.

2021р.



” БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН ”

(шифр і назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

БАКАЛАВР

(рівень вищої освіти)

галузь знань

10 - Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

103 - Науки про Землю

(шифр і назва)

спеціалізація

(назва)

вид дисципліни

Івано-Франківськ

Робоча програма дисципліни «Буріння нафтових і газових свердловин» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня «бакалавр» за спеціальністю «103 - Науки про Землю».

Розробник:

доцент кафедри буріння свердловин, к.т.н., доцент

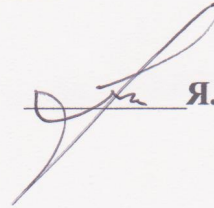


Ковбасюк І. М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри буріння свердловин.

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри буріння свердловин, д.т.н., доцент

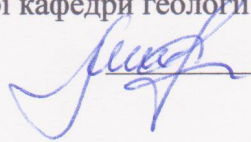


Я. М. Фем'як

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри геології та розвідки нафтових і газових родовищ,

к.г.н., доцент



І.Р.Михалів

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «*Буріння нафтових і газових свердловин*» відповідно до чинного НП, 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 4	
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
Кількість кредитів ECTS	3	3	3	3
Кількість модулів	1	1	1	1
Загальний обсяг часу, год.	90	90	90	90
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	44	12	44	12
лекційні заняття	16	4	16	4
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	14	4	14	4
лабораторні заняття	14	4	14	4
Самостійна робота, год., у т.ч.	46	78	46	78
виконання курсового проекту	-	-	-	-
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	+	+	+	+
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	+	+	+	+
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	-	-	-	-
підготовка звітів з лабораторних робіт	+	+	+	+
підготовка до заліку/екзамену	+	+	+	+
Форма семестрового контролю	Диференційований залік	Диференційований залік	Диференційований залік	Диференційований залік

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – надбання студентами знань з питань теорії основних технологічних процесів, які пов'язані з породоруйнівним інструментом, режимом буріння, буровими промивальними рідинами, бурильною колоною, ускладненнями та аваріями в процесі буріння, бурінням свердловин в заданому напрямку, проектуванням конструкції свердловин, їх кріпленням та цементуванням тощо. Практичні заняття присвячені розрахунку та обґрунтуванню основних параметрів промивальних рідин, проектуванню конструкції свердловини, розрахунку обсадних колон на міцність, розрахунку цементування свердловин. Лабораторні роботи присвячені визначенню з допомогою сучасного обладнання основних властивостей бурового та цементного розчинів, вивченню будови та конструктивних особливостей бурових доліт.

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

- підбирати типорозміри доліт;
- вибирати тип та властивості промивальних рідин, в тому числі для якісного розкриття продуктивних пластів;
- оцінити умови виникнення можливих ускладнень та аварій в бурінні та розробляти заходи з їх запобігання;
- проектувати конструкції свердловин ;
- розраховувати обсадні колони на міцність;
- виконувати розрахунки, які стосуються основних технологічних операцій, пов'язаних з закінчуванням свердловин.

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

загальних:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 8. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

фахових:

ФК 10. Здатність до планування, організації та проведення геолого-геофізичних досліджень і підготовки звітності.

ФК 11 Здатність застосовувати набуті знання, вміння та навички у практичних ситуаціях в процесі пошуку, вивчення та розробки нафтових і газових родовищ.

ФК 12. Здатність застосовувати базові знання про сучасні методи та технології проведення геофізичних досліджень.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідною ОПП та стандартом вищої освіти України:**

ПРН 2. Використовувати усно і письмово професійну українську мову.

ПРН 7. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПРН 11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геолого-геофізичних досліджень.

ПРН 15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН 17. Уміти планувати, вибирати метод чи комплекс методів геофізичних досліджень для проведення пошуково-розвідувальних робіт.

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	Порядк. номер	Розділ, підрозд.
М1	Буріння та закінчування свердловин				
ЗМ1	Загальні поняття про будівництво свердловин, породоруйнуючий інструмент, бурильна колона, режим буріння та його параметри, промивання свердловин та бурові промивальні рідини, ускладнення та аварії в процесі буріння свердловин, буріння свердловин в заданому напрямку	10	3	[1], [2]	-/-
T1.1	Вступ. Загальні поняття про будівництво свердловин. Зміст курсу, його значення та зв'язок з суміжними дисциплінами. Способи буріння глибоких свердловин. Поняття про свердловину та її елементи. Класифікація свердловин за призначенням.	2	0,5	[1], [2]	-/-
T1.2	Породоруйнуючий інструмент для буріння свердловин. Призначення та класифікація породоруйнуючого інструменту. Бурові долота для буріння свердловин суцільним вибоєм. Породоруйнуючий інструмент для відбору керну. Поняття про колонкові набори та бурильні головки. Бурові долота спеціального призначення. Техніко-економічні показники роботи бурових доліт.	3	0,5	[1], [2]]	-/-
T1.3	Бурильна колона. Призначення та складові елементи бурильної колони. Типи бурильних труб. Ведучі та обважені бурильні труби. Бурильні замки, муфти та перехідники. Технологічна оснастка бурильної колони.	1	0,5	[1], [2]	-/-
T1.4	Режим буріння та його параметри. Поняття про режим буріння та його параметри. Вплив параметрів режиму буріння на показники роботи бурових доліт.	1	0,5	[1], [2]	
T1.5	Промивання свердловин та бурові промивальні рідини. Функції бурових промивальних рідин. Їх класифікація. Основні властивості та параметри промивальних рідин, методи їх контролю. Приготування та очищення промивальних рідин.	1	0,5	[1], [2]	-/-
T1.6	Ускладнення та аварії в процесі буріння свердловин. Поняття про ускладнення. Класифікація ускладнень. Флюїдопрояви. Обвалювання стінок свердловини, поглинання технологічних рідин. Прихоплення бурильної колони.	1	0,5	[1], [2]	-/-
T1.7	Буріння свердловин в заданому напрямку. Причини самовільного викривлення свердловин та їх наслідки. Буріння похило-скерованих свердловин, їх призначення.	1		[1], [2]	-/-
ЗМ2	Кріплення свердловин, розкриття, випробування та освоєння продуктивних горизонтів	6	1	[1], [2], [3]	-/-
T2.1	Мета та способи кріплення свердловин. Поняття про конструкцію свердловини та методика її проектування. Обсадні труби та їх з'єднання. Елементи оснастки низу обсадних колон.	4	0,5	[1], [2], [3]	-/-
T2.2	Мета та способи цементування свердловин. Тампонажні матеріали та їх властивості.	2	0,5	[1], [2], [3]	-/-
Всього		16	4	-/-	-/-

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, підрозд.
М1	Буріння та закінчування свердловин				
ЗМ1	Загальні поняття про будівництво свердловин, породоруйнуючий інструмент, бурильна колона, режим буріння та його параметри, промивання свердловин та бурові промивальні рідини, ускладнення та аварії в процесі буріння свердловин, буріння свердловин в заданому напрямку	4	2		
П1.1	Вступне заняття. Ознайомлення з діючим макетом бурової установки, конструктивними особливостями бурових доліт та елементів бурильної колони.	2	1		
П1.2	Розрахунок та обґрунтування параметрів промивальних рідин.	2	1	/2/	
ЗМ3	Кріплення свердловин, розкриття, випробування та освоєння продуктивних горизонтів	10	2		
П3.1	Проектування конструкції свердловини	4	1	/1/, /2/	
П3.2	Конструювання обсадних колон	4	1	/1/, /2/	
П3.3	Розрахунок цементування обсадних колон	2		/2/	
Всього, годин		14	4		

3.3 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, Підрозд.
М1	Буріння та закінчування свердловин				
ЗМ1	Загальні поняття про будівництво свердловин, породоруйнуючий інструмент, бурильна колона, режим буріння та його параметри. Промивання свердловин та бурові промивальні рідини, ускладнення та аварії в процесі буріння свердловин, буріння свердловин в заданому напрямку	10	3	-/-	-/-
Л1.1	Вступне заняття. Будова та конструктивні особливості шарошkových, лопатевих, твердосплавних, алмазних доліт та доліт спеціального призначення - аудит. 0111.	2	1	[1], [2], [4]	-/-
Л1.2	Визначення основних параметрів промивальних рідин - аудит. 0107.	4	1	[1], [2], [4]	-/-
Л1.3	Регулювання параметрів промивальної рідини на водній основі - аудит. 0107.	2	0,5	[2], [4]	
Л1.4	Обваження бурових розчинів - аудит. 0107.	2	0,5	[2], [4]	-/-
ЗМ2	Кріплення свердловин, розкриття, випробування та освоєння продуктивних горизонтів	4	1	-/-	-/-
Л2.1	Визначення параметрів тампонажних матеріалів, розчинів і каменя з них - аудит. 0103.	4	1	[1], [2], [4]	-/-
Всього		14	4	-/-	-/-

3.4 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, підрозд.
М1	Буріння та закінчування свердловин				
ЗМ1	Загальні поняття про будівництво свердловин, породоруйнуючий інструмент, бурильна колона, режим буріння та його параметри. Промивання свердловин та бурові промивальні рідини, ускладнення та аварії в процесі буріння, буріння свердловин в заданому напрямку	22	38	-/-	-/-
Т 1.1	Історія розвитку буріння свердловин. Описання процесів ударного та обертowego буріння.	4	8	[1], [2]	-/-
Т 1.2	Взаємозв'язок між режимними параметрами при різних способах буріння. Основи методики проектування параметрів режиму буріння.	4	8	[1], [2]	-/-
Т 1.3	Промивальні рідини на водяній основі, сфера їх застосування. Класифікація хімічних реагентів. Промивні рідини на вуглеводневій основі, їх склад та сфера застосування. Газоподібні агенти та газорідинні суміші. Обладнання, яке складає циркуляційну систему свердловини.	6	8	[1], [2]	-/-
Т 1.4	Причини та ознаки виникнення ускладнень. Методи запобігання і ліквідації ускладнень.	4	8	[1], [2]	-/-
Т 1.5	Види профілів похило-скерованих свердловин та технологія їх буріння.	4	6	[1], [2]	-/-
ЗМ2	Кріплення свердловин, розкриття, випробування та освоєння продуктивних горизонтів	24	40	-/-	-/-
Т 2.1	Умови роботи обсадних колон в свердловинах. Методика розрахунку обсадних колон на міцність.	6	10	[1], [2]	-/-
Т 2.2	Методика розрахунку цементування обсадних колон. Обладнання для цементування свердловин.	6	10	[1], [2]	-/-
Т 2.3	Способи первинного розкриття продуктивних горизонтів. Вплив якості промивальної рідини на колекторські властивості продуктивних горизонтів. Методи входження в продуктивні горизонти. Мета та способи випробування продуктивних горизонтів. Конструкція та принцип роботи випробувача пластів. Інтерпретація діаграм глибинних манометрів.	8	12	[1], [2], [3]	-/-
Т 2.4	Вторинне розкриття продуктивних горизонтів шляхом перфорації обсадних колон. Типи перфораторів та технологія перфорації. Способи та технологія освоєння свердловин.	4	8	[1], [2], [3]	-/-
Всього		46	78	-/-	-/-

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література.

1. Ковбасюк І.М. Буріння нафтових і газових свердловин: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 174 с.
2. Коцкулич Я.С., Кочкодан Я.М. Буріння нафтових і газових свердловин. – Коломия ВПТ “Вік”, 1999. – 504 с.
3. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин. - К.: Інтерпрес ЛТД, 2009. – 366 с.
4. Ковбасюк І.М., Марцинків О.Б., Витвицький І.І., Васько А.І. Буріння нафтових і газових свердловин: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 59 с.

4.2 Додаткова література.

1. Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. – М., 1997. – 194 с.
2. Трубы нефтяного сортамента: Справочник / Под общей редакцией А.Е. Сарояна. – М.: Недра, 1987. – 488 с.
3. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: У 5 т. Т.5.: Ускладнення. Аварії. Екологія. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2004. – 376 с.
4. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: У 5 т. Т.1.: Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 367 с.
5. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: У 5 т. Т.2.: Промивання свердловин. Відробка доліт. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 303с.

4.3 Література та методичне за безпечення самостійної роботи

1. Ковбасюк І.М., Мрозек Є.Р. Буріння нафтових і газових свердловин: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: Факел, 2008. - 174 с.
2. Коцкулич Я.С., Кочкодан Я.М. Буріння нафтових і газових свердловин.- Коломия ВПТ “Вік”, 1999. - 504 с.
3. Коцкулич Я.С., Тищенко О.В. Закінчування свердловин.- К.: Інтерпрес ЛТД, 2009. – 366 с.
4. Ковбасюк І.М. Буріння нафтових і газових свердловин: Курсове проектування. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 25 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів у кожному з модулів за двома змістовими модулями ЗМ1 і ЗМ2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. 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 *“Буріння нафтових і газових свердловин”*

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння теоретичних навиків змістового модуля ЗМ2	20
Контроль умінь при виконанні та захисті практичних робіт	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з п'яти лабораторних робіт (5+10+5+5+5)	30
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
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