

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

Кафедра видобування нафти і газу

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНГ

прот. № 05/549 від «26» 06 2019 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

Крижанівський Є.І.

«26» 06 2019 р.



**Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин
та підвищення їх продуктивності**

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Третій рівень (доктор філософії)

(рівень вищої освіти)

галузь знань

18 Виробництво та технології

(шифр і назва)

спеціальність

185 Нафтогазова інженерія та технології

(шифр і назва)

освітньо-наукова програма

Нафтогазова інженерія та технології

(назва)

статус дисципліни

вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Робоча програма дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю «185 Нафтогазова інженерія та технології» за профілізацією «Видобування нафти і газу».

Розробник:

Професор кафедри видобування нафти і газу

д.т.н., професор



Я.Б. Тарко

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри видобування нафти і газу

Протокол від « 14 » 05 2019 року № 14 .

Завідувач кафедри ВНГ д.т.н., професор  О.Р. Кондрат

Узгоджено:

Завідувач відділу аспірантури і докторантури, к.т.н., доцент



В. Р. Процюк

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності» згідно з чинним РНП та розподіл по семестрах і видах навчальної роботи представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності»

Найменування показників	Всього семестр 3	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3
Кількість модулів	1	1
Загальний обсяг часу, год	90	90
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	8
лекційні заняття	18	4
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	18	4
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	82
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	24	30
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	52
підготовка до екзамену (заліку)	20	30
Форма семестрового контролю	Залік	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетентностей щодо виявлення та вирішення проблем, пов'язаних із експлуатацією нафтових свердловин та підвищенням їх продуктивності.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен набути здатність виявляти та розв'язувати комплексні проблеми експлуатації нафтових свердловин та засвоїти і демонструвати знання, уміння та навички способів та технологій інтенсифікації дебітів нафти:

- демонструвати вміння розрахунків параметрів гідродинамічних процесів, які супроводжують рух нафти і газу в привибійній зоні пласта та свердловині;
- застосовувати сучасні математичні методи для усестороннього комплексного аналізу технологічних процесів експлуатації нафтових свердловин;
- застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектування технологічних параметрів експлуатації свердловин;
- демонструвати вміння усесторонньо аналізувати режими експлуатації, проводити обґрунтований вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації нафтових свердловин та технологій підвищення їх продуктивності.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких компетентностей, передбачених освітньо науковою програмою.

компетентності професійної та дослідницько-інноваційної діяльності:

- здатність усесторонньо характеризувати геологічні процеси та закономірності формування гірських порід, у тому числі нафтогазових покладів;
- здатність застосовувати знання з термодинаміки, гідравліки та газової динаміки для комплексного аналізу процесів руху нафти і газу в пласті, свердловинах, промислових і магістральних трубопроводах, газонафтоосховищах;
- здатність використовувати сучасні математичні методи для комплексного аналізу технологічних процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;
- здатність застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків технологічних параметрів процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;
- здатність усесторонньо аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, виконувати оптимізацію параметрів нафтогазового об'єкта з метою усунення існуючих проблем та підвищення ефективності його експлуатації;
- здатність розв'язувати комплексні проблеми, проводити технологічне і техніко-економічне оцінювання ефективності використання інноваційних нафтогазових технологій і технічних засобів;

компетентності професійно-наукові для профілізації «Розробка нафтових та газових родовищ»

- здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, розробляти та реалізувати методи оптимізації режимів експлуатації нафтогазового об'єкта;
- здатність з використанням фізичного і математичного моделювання досліджувати вплив різних чинників на процеси газонафтоконденсатовидобування і розробляти нові чи вдосконалювати відомі технології підвищення ефективності розробки газових, газоконденсатних і нафтогазоконденсатних родовищ;
- здатність проводити науковий аналіз і робити висновки з перспектив створення розвитку і вдосконалення технологій розробки та експлуатації нафтових і газових свердловин;
- здатність проектувати завершені технічні системи розробки, видобування та підготовки нафти і газу;
- здатність демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення прогресивних технологій розробки, видобування та підготовки нафти і газу.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**3.1 Тематичний план лекційних занять**

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
М 1	Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин	18	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	8	
Т 1.1	Вступ. Сучасний стан видобування нафти в світі та Україні. Обсяги запасів вуглеводнів та їх споживання. Перспективи розвитку нафтогазової індустрії.	2	2, 6, 15
Т1.2	Удосконалені технології експлуатації фонтанних та газліфтних свердловин.	2	1, 2, 5, 12

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
Т 1.3	Удосконалені технології експлуатації штанговонасосних та електровідцентровонасосних свердловин.	2	1, 2, 5, 12
Т 1.4	Новітні технології експлуатації нафтовидобувних свердловин. Занурені гвинтові, діафрагмові, гідропоршневі та струминні насоси.	2	1, 2, 5, 12
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	10	
Т 2.1	Причини зниження продуктивності нафтових свердловин в залежності від літології гірських порід, властивостей флюїдів та технологічних і технічних аспектів в процесі буріння та експлуатації свердловин. Дослідження гірських порід у відкритому стовбурі: газовий каротаж, вивчення складу та властивостей шламів, відбір та дослідження керну, кавернометрія та профілеметрія стовбуру свердловин.	2	5, 7, 15
Т 2.2	Оцінка початкової та поточної насиченості пластів, встановлення причин зниження продуктивності пластів за допомогою промислово-геофізичних досліджень діючих свердловин: електричні, акустичні, радіоактивні та нейтронні методи. Дослідження нафтовидобувних та водонагнітальних свердловин глибинними дебітомірами (витратомірами) та термометрами.	2	5, 7, 13, 14
Т 2.3	Дослідження та діагностика поточного технічного стану свердловин та підземного експлуатаційного обладнання. Встановлення дефектів експлуатаційної колони, наявності та якості цементного кільця, глибини штучного вибою. Утворення вибійних пісчаних корків та солевідкладення. Ехометрія та динамометрія штанговонасосних свердловин, дослідження газліфтних та електровідцентровонасосних мвердловин.	2	1, 5, 7, 13, 14
Т2.4	Традиційні та новітні технології підвищення продуктивності пластів за допомогою фізико-механічних методів дії на привибійну зону. Масовані та поінтервальні гідророзриви пластів у вертикальних та горизонтальних свердловинах, гідропіскострумина перфорація, технології створення високих миттєвих депресій та репресій тиску, вібраційні та хвильові методи.	2	3, 5, 9, 11, 12, 18
Т2.5	Традиційні та новітні технології підвищення продуктивності пластів за допомогою фізико-хімічних методів дії на привибійну зону. Кислотні оброблення, термохімічні технології, застосування поверхнево-активних речовин, теплові методи. Визначення ефективності методів підвищення продуктивності свердловин та методика підрахунку технологічного та економічного ефекту.	2	1-6, 10, 16, 17

Всього: модуль 1 – змістових модулів -2.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Тематичний план практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Обсяг годин	Література
М 1	Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин	18	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	10	
П 1.1	Аналіз фактичних режимів експлуатації нафтових свердловин.	2	1, 2, 5, 12
П1.2	Розрахунки розподілу тиску в насосно-компресорних трубах при підніманні газорідинної суміші.	2	1, 2, 5
П 1.3	Розрахунки оптимальних та максимальних дебітів нафтових свердловин.	2	1, 2, 5, 20
П 1.4	Дослідження впливу конструктивних особливостей підземної частини газліфтною системи на дебіт нафтових свердловин.	2	1, 2, 5, 20
П 1.5	Особливості експлуатації свердловин глибинними штанговими насосами. Розрахунки наповнення та подачі ШГН.	2	1, 2, 5, 20
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	8	
П 2.1	Методи діагностики технічного стану підземного свердловинного обладнання в ШГНУ та газлітних свердловинах.	2	1-3, 5, 12-14
П 2.2	Методи діагностики поточного стану привибійної зони продуктивних промислово-геофізичними та гідродинамічними дослідженнями.	2	1-3, 5, 12-14
П 2.3	Проектування кислотної дії на привибіну зону продуктивних пластів.	2	1-3, 4-7, 16, 17, 19.
П2.4	Розрахунки техногенічних параметрів гідравлічного розриву пластів. Новітні технології ГРП у вертикальних та горизонтальних свердловинах.	2	1-3, 4-7, 19

3.3 Завдання для самостійної роботи здобувача

Перелік матеріалу, який виносить на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виносить на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
М 1	Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин	30	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	10	
СВ2	Експлуатація свердловин електровідцентровими, гвинтовими, діафрагменними, гідро-поршневими та інерційними, струменевими насосами.	10	1, 2, 5, 12, 20
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	20	
СВ4	Техніка, технології та сучасні методи інтерпретації результатів гідродинамічних та промислово-геофізичних досліджень.	4	5, 13,14

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які вносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
СВ6	Матричі та розривні технології кислотних обробок. Застосування фосфорної, азотної, сірчаної, оцтової та інших кислот. Технологія пінокислотної обробки. Теплова дія в свердловині та пласті. Термохімічні оброблення. Розрахунок технологічних параметрів.	8	3, 4, 5, 6, 7, 10, 16, 17
СВ7	Техніка і технології гілророзриву пласта в сланцевих та щільних породах. Техніка та технології.	8	2, 3, 5

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література (підручники, монографії, фахові періодичні видання):

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник. –К.: Міжнародна економічна фундація, 2008. – 488 с.
2. Бойко В.С. Технологія видобування нафти: Підручник. – Івано-Франківськ: Видавництво “Нова Зоря”, 2012. – 827 с.
3. Бойко В.С. Підземний ремонт свердловин: Підручник для вищих навчальних закладів. У 4-х частинах. Частина 1. – Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 465 с.
4. Бойко В.С., Тарко Я.Б. Грибовський Р.В. Експериментальні дослідження процесу термокислотного діяння на продуктивні пласти. Збірник наукових праць НГУ. Дніпропетровськ: 2004. –№ 20. – С. 70-78.
5. Довідник з нафтогазової справи. За заг. ред. Бойка В.С., Кондрата Р.М., Яремійчука Р.С. – Київ – Львів, 1996. – 620 с.
6. Розробка технологій та технічних засобів для забезпечення надійності постачання вуглеводнів в Україні/ Авт. Божко О.Є., Коцкулич Я.С., Кравченко О.В, Тарко Я.Б та ін. Харків: Нове слово, 2010. – 548 с.
7. Качмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловин (Книга перша) Центр Європи, 2004, 322 с. (Книга друга) Центр Європи, 2005, 414 с.
8. Тарко Я.Б. Технологія декольматації продуктивних пластів імплзійно-депресійною дією на приви́бійну зони свердловин. Вісник Сумського державного університету. Серія „Технічні науки”, 2004. вип.. 13(72). – С. 85-89.
9. Тарко Я.Б. Про новий підхід у техніці та технології методу очищення приви́бійної зони пласта депресійно-репресійною дією. Всеукраїнський щоквартальний НТЖ „Нафтогазова енергетика”. №3 (8), Івано-Франківськ. – 2008. – С. 56-59
10. Тарко Я.Б. Технологія термохімічного оброблення приви́бійної зони пластів у нафтовидобувних свердловинах. Всеукраїнський НТЖ „Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ”, вип. №2 (63), Івано-Франківськ, 2017. - с.21-26.
11. Intensification of hydrocarbons extraction by pulse-wave method /A.F. Bulat, Ye.I. Kryzhanivskyy, G.O. Shevchenko, V.G. Shevchenko, Ya.B. Tarko. National technical university of oil and gas. Journal of hydrocarbon power engineering. Ivano-Frankivsk, 2018.—Volum 5, Issue 1, p.39-44.

4.2 Додаткова література

12. Boyun Guo, William C.Lyons, Ali Ghalambor. Petroleum Production Engineering. A computer-Assisted Approach. Elsevier Science and Tecnolodgy books, 2007, 288 p.
13. Introduction to Well Testing. Schlumberger, Wireline & Testing. Bath, England, March 1998.P 309.
14. Amanat U.Chaudhry. Oil Well Testing Handbook. Advanced TWPSOM Petroleum Systems, Inc. Houston,Texas. 2004. p.702.
15. Information resources on the internet. BP statistical review of word energy.

16. Тарко Я.Б. Термокислотні та термохімічні обробки пласта з застосуванням реакційних контейнерів. Збірка наукових праць Укрндігазу. Вип. XXIX. Харків, 2001. с. 10-13.

17. Тарко Я.Б. Деякі хіміко-технологічні аспекти проведення термокислотних оброблень продуктивних пластів. Вісник Національного технічного університету України "КПІ". Серія „Гірництво”. - № 11, 2004.– с. 32-38.

18. Тарко Я.Б. Розробка технології та пристрою для очищення привибіної зони пласта створенням високих миттєвих депресій та репресій тиску. Вісник Національного технічного університету України "КПІ". Серія „Гірництво”. – Київ. Вип. 16, 2008. – с. 41-48.

19. Тарко Я.Б., Лагуш Р.Ф. Підземний ремонт свердловин. Методичні вказівки. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, Факел, 2009. - 56 с.

20. Тарко Я.Б., Вольченко Д.О., Псюк М. О. Експлуатація нафтових і газових свердловин. Лаборарний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. - 196 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

Електронні ресурси за темою дисципліни здобувач має знайти і вивчити самостійно.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань здобувачів проводиться за результатами двох модульних контролів (змістові модулі ЗМ1 і ЗМ2) та результатами виконання комплексної розрахункової роботи.

Схему нарахування балів при оцінюванні знань здобувачів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань здобувачів з дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ2	20
Виконання та захист розрахункових робіт	60
Усього	100

Оцінювання знань здобувача на екзамені з дисципліни здійснюється відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку
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