

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут нафтогазової інженерії
Кафедра видобування нафти і газу

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНН
прот. № 07/05 від «30» 09 2020 р.

Голова вченої ради ІФНТУНН
Крижанівський Є.І.

«30» 09 2020 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

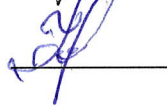
Робоча програма дисципліни «Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин та підвищення їх продуктивності» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю «185 Нафтогазова інженерія та технології».

Розробник:

Професор кафедри .
д.т.н., професор

 Я.Б. Тарко

к.т.н. доцент

 А.В. Угриновський

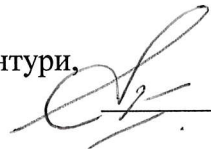
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри видобування нафти і газу (ВНГ)

Протокол від «31» 08 2020 року № 1 .

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

Узгоджено:

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

 В. Р. Процюк

Гарант ОНП «Нафтогазова інженерія та технології»,
д.т.н., професор

 О.Р. Кондрат

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 4	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3
Кількість модулів	2	2
Загальний обсяг часу, год	90	90
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	40	12
лекційні заняття	24	6
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	16	6
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	50	78
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	24
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	54
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, підвищенням їх продуктивності та подальшого збору та підготовки свердловинної продукції згідно з найновішими досягненнями світової науки і техніки у цій області.

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

ПРН11 - оцінювати вплив геологічних факторів на технологічні процеси буріння свердловин, видобування вуглеводнів, спорудження газонафтопроводів і газонафтосховищ;

ПРН12 - демонструвати приклади моделювання фільтраційних процесів у пласті, течій технологічних рідин у циркуляційній системі свердловини, промислових і магістральних трубопроводах, газонафтосховищах.

ПРН13 - застосовувати сучасні математичні методи для аналізу та удосконалення технологічних процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;

ПРН14 - демонструвати навички використання сучасного програмного забезпечення для моделювання процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;

ПРН16 - демонструвати приклади усестороннього аналізу режимів експлуатації нафтогазового об'єкта, навички вибору оптимальних їх параметрів;

ПРН17 - демонструвати навички оцінювання ефективності використання інноваційних нафтогазових технологій у конкретних умовах проектування та експлуатації нафтогазового об'єкта;

ПРН18 - демонструвати навички оцінювання екологічних наслідків експлуатації об'єктів систем буріння, видобування і газонафтопостачання та приклади розроблення інноваційних технологій, які мінімізують негативний вплив на довкілля.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей, передбачених освітньо-науковою програмою:

ФК1 - глибоке розуміння загальної структури, взаємозв'язку окремих елементів та перспектив розвитку системи забезпечення України вуглеводневими енергоносіями;

ФК2 - здатність оцінювати вплив геологічних факторів на умови буріння свердловин, видобування вуглеводнів, спорудження газонафтопроводів і газонафтосховищ;

ФК3 - здатність застосовувати сучасні теоретичні засади для моделювання фільтраційних процесів у пласті, течій технологічних рідин у циркуляційній системі свердловини, промислових і магістральних трубопроводах, газонафтосховищах;

ФК4 - здатність використовувати сучасні математичні методи для комплексного аналізу технологічних процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;

ФК5 - здатність застосовувати сучасне програмне забезпечення для моделювання технологічних процесів буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;

ФК7 - здатність усесторонньо аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, виконувати оптимізацію параметрів нафтогазового об'єкта з метою усунення існуючих проблем та підвищення ефективності його експлуатації;

ФК8 - здатність удосконалювати відомі способи, впроваджувати новітні технологічні процеси, здійснювати науковий аналіз і висновки з перспектив створення, розвитку і вдосконалення технологій буріння, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу, а також проводити технологічне і техніко-економічне оцінювання ефективності використання інноваційних нафтогазових технологій і технічних засобів;

ФК9 - уміння оцінювати екологічні наслідки експлуатації об'єктів систем буріння, видобування і газонафтопостачання та впроваджувати інноваційні технології з метою зменшення негативного впливу на довкілля.

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	12	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	4	
Т 1.1	Сучасний стан видобування нафти в світі та Україні. Обсяги запасів вуглеводнів та їх споживання. Перспективи розвитку нафтової індустрії.	2	2, 6, 15
Т1.2	Новітні технології експлуатації нафтовидобувних свердловин фонтанним, газліфтним та насосними способами.	2	1, 2, 5, 12
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	8	
Т 2.1	Причини зниження продуктивності нафтових свердловин в залежності від технологічних і технічних аспектів в процесі буріння та експлуатації свердловин. Дослідження порід у відкритому стовбурі: газовий каротаж, відбір зразків та вивчення складу та властивостей шламу і керну. Промислово-геофізичні дослідження. Діагностика технічного стану свердловин та експлуатаційного обладнання.	4	5, 7, 15
Т2.2	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, гідропіскоструминна перфорація, технології створення високих миттєвих депресій та репресій тиску, відбраційні та хвильові методи.	2	3, 5,-9, 11, 12, 18
Т2.3	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.	2	1-6, 10, 16, 17
М 2	Проблемні питання збору і транспортування свердловинної продукції. Промислова підготовка нафти, газу та вуглеводневого конденсату.	12	
ЗМ 3	Новітні герметизовані і автоматизовані системи збору і транспортування свердловинної продукції.	2	
Т 3.1	Вступ. Сучасний стан системи збору свердловинної продукції і її роль з позиції збільшення видобутку вуглеводнів. Характеристика сучасних схем збору свердловинної продукції.	0,5	2, 22
Т 3.2	Ускладнюючі фактори, які виникають при зборі та транспортуванні свердловинної продукції та методи боротьби з ними. Методи боротьби з гідратами, корозією труб та обладнання.	1	13 - 16, 34

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
	Проведення комплексу заходів для очищення трубопроводів від води, неорганічних солей, асфальтосмолистих та парафінових речовин.		
Т 3.3	Традиційні та сучасні методи вимірювання продукції свердловин. Методи та обладнання для визначення обсягу продукції свердловин.	0,5	12, 17, 19
ЗМ 4	Технологічний розрахунок промислових трубопроводів та основного сепараційного обладнання	3	
Т 4.1	Структури руху газорідинних потоків у трубопроводах та основні параметри, що їх характеризують. Сучасні методи для визначення характерних форм газорідинних потоків в трубопроводах. Характеристика параметрів двофазного потоку.	1	12, 18, 35, 36
Т 4.2	Технологічний розрахунок трубопроводів при транспортуванні газорідинних сумішей та неньютонівських рідин. Методики розрахунку параметрів руху газорідинних сумішей за різних форм двофазних потоків. Методики розрахунку параметрів руху неньютонівських рідин.	1	12, 18, 20
Т 4.3	Технологічний розрахунок геометричних розмірів сепараційного обладнання та якості сепарації	1	12, 14, 15
ЗМ 5	Новітні методи підготовки свердловинної продукції до транспортування.	3	
Т 5.1	Проблемні питання підготовки нафти з аномальними властивостями. Сучасні методи стабілізації та руйнування особливо стійких водонафтових емульсій.	1	12, 17, 28
Т 5.2	Проблемні питання підготовки нафтового газу в умовах вичерпного природного дросель-ефекту. Особливості застосування методів підготовки газу із застосуванням вихрових труб, мембранних технологій та технології Twister.	2	21, 22, 24
ЗМ 6	Моделювання роботи системи збору і підготовки свердловинної продукції з використанням сучасних комп'ютерних програм	4	
Т 6.1	Огляд систем моделювання, що використовуються в нафтогазовій справі. Області застосування та ключові можливості Aspen HYSYS, PIPESIM, GIBBS та ін. програмних продуктів.	0,5	24
Т 6.2	Розрахунок основних технологічних процесів з використанням універсальних системи моделювання. Способи задавання і редагування вхідної інформації в системі HYSYS. Моделювання технологічного процесу.	3,5	24
Разом		24	

Всього: модулів 2 – змістових модулів - 6.

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	10	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	4	
П 1.1	Аналіз видобутку та режимів експлуатації нафтових свердловин на родовищах України та світу. Прогнозування роботи свердловин різних способів експлуатації.	2	1, 2, 5, 12
П1.2	Розрахунки розподілу тиску в насосно-компресорних трубах при підніманні газорідної суміші. Розрахунки оптимальних та максимальних дебітів нафтових свердловин. Особливості експлуатації свердловин глибинними штанговими насосами. Розрахунки наповнення та подачі ШГНУ.	2	1, 2, 5
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	8	
П 2.1	Методи діагностики поточного стану привибійної зони продуктивних промислово-геофізичними, гідродинамічними та промисловими методами.	2	1-3, 5, 12-14
П 2.2	Проектування кислотної та теплової дії на привибійну зону продуктивних пластів різними кислотними розчинами, а також з використанням термохімічних реагентів.	2	1-3, 5, 12-14
П 2.3	Розрахунки техногічних параметрів гідравлічного розриву пластів. Новітні технології ГРП у вертикальних та горизонтальних свердловинах, в тому числі при їх експлуатації в сланцевих та щільних породах.	2	1-3, 4-7, 16, 17, 19.
М2	Проблемні питання збору і транспортування свердловинної продукції. Промислова підготовка нафти, газу та вуглеводневого конденсату.	6	
ЗМ 3	Новітні герметизовані і автоматизовані системи збору і транспортування свердловинної продукції.	2	
П 3.1	Опрацювання реальних параметрів роботи шлейфів свердловин та проектування заходів для боротьби з ускладнюючими факторами під час їх експлуатації.	2	14, 16
ЗМ 4	Технологічний розрахунок промислових трубопроводів та основного сепараційного обладнання	1	
П 4.1	Розрахунок втрат вуглеводнів при підготовці та зберіганні нафти. Розрахунок геометричних розмірів сепараційних вузлів та якості сепарації.	1	12, 17, 19
ЗМ 5	Новітні методи підготовки свердловинної продукції до транспортування.	1	
П 5.1	Розрахунок водовідстійної та теплообмінної апаратури	1	12, 17
ЗМ 6	Моделювання роботи системи збору і підготовки свердловинної продукції з використанням сучасних комп'ютерних програм	2	
П 6.1	Моделювання процесів експлуатації промислових трубопрово-	1	24

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Обсяг годин	Література
	дів та шлейфів свердловин з використанням Aspen HYSYS		
П 6.2	Моделювання технологічних установок підготовки нафти з використанням програми Aspen HYSYS	1	24
Разом		16	

3.3 Завдання для самостійної роботи здобувача

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

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
М 1	Проблемні питання експлуатації нафтових свердловин	20	
ЗМ1	Новітні та удосконалені технології експлуатації нафтових свердловин	6	
СВ1	Фонтанний спосіб експлуатації нафтових свердловин. Газліфтний спосіб експлуатації нафтових свердловин. Новітні конструкції газліфтного підйомника та технології його застосування.	4	1, 2, 5, 12, 20
СВ2	Експлуатації свердловин штанговими, електровідцентровими, гвинтовими, струменевими, діафрагменними, гідропоршневими та інерційними насосами..	2	1, 2, 5, 12, 20
ЗМ2	Проблемні питання підвищення продуктивності нафтових свердловин	14	
СВ3	Диференціальні та інтегральні методи інтерпретації результатів гідродинамічних досліджень.	4	5, 13,14
СВ4	Сучасні методи ехометрії та динамометрії. Техніка та технології.	4	3, 4, 5, 6, 7, 10, 16, 17
СВ5	Матричі та розривні технології кислотних обробок. Застосування фосфорної, азотної, сірчаної, оцтової та інших кислот. Використання спиртопінокислотного розчину, кислот сповільненої дії та синтетичних кислот. Внутрішньосвердловинні та внутрішньопластові теплові та термохімічні оброблення.	4	2, 3, 5
СВ6	Техніка і технології гідророзриву пласта в сланцевих та щільних породах. Вібраційні та хвильові методи.	2	7
М2	Проблемні питання збору і транспортування свердловинної продукції. Промислова підготовка нафти, газу та вуглеводневого конденсату.	10	
ЗМ 3	Новітні герметизовані і автоматизовані системи збору і транспортування свердловинної продукції.	2	
СВ7	Проведення аналізу з визначення фактичних втрат тиску в системі збору свердловинної продукції.	2	14
ЗМ 4	Технологічний розрахунок промислових трубопроводів та основного сепараційного обладнання	2	
СВ8	Розрахунок основних параметрів руху газорідних сумішей в трубопроводах за різних структур потоків	2	17, 18

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які вносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
ЗМ 5	Новітні методи підготовки свердловинної продукції до транспортування.	2	
СВ9	Блочне обладнання установок підготовки нафти	2	17
ЗМ 6	Моделювання роботи системи збору і підготовки свердловинної продукції з використанням сучасних комп'ютерних програм	4	
СВ10	Моделювання процесів гідратуутворення та корозії в системах збору продукції свердловин з використанням Aspen HYSYS	4	24
Разом		30	

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 імпульсно-депресійною дією на привибійну 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 привибійної 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 привибійної 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.
12. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції. Підручник для студентів спеціальності "Видобування нафти і газу". Івано-Франківськ, 2009.-194 с.
13. Кондрат Р. Характеристика та вибір очисних пристроїв для очищення внутрішньої порожнини трубопроводів/ Роман Кондрат, Андрій Угриновський, Василь Петришак, Тетяна Сапожкова // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2013. – №3. – С. 48-61.

14. Кондрат Р.М. Дослідно-промислові випробування технології очищення внутрішньої порожнини шлейфів свердловин Хідновицького газового родовища / Р.М. Кондрат, А.В. Угриновський, О.С. Сендега, В.Є. Блізняков, Т.В. Потятинник // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2018. – №1. – С. 12–19.
15. Кондрат Р. Лабораторні дослідження процесу руху газорідних сумішей в рельєфному трубопроводі / Роман Кондрат, Андрій Угриновський // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2012. – №4. – С. 118-128.
16. Бойко В. С. Видобування і транспортування гідратуотворювальних природних і нафтових газів [Текст] : монографія / В. С. Бойко, Р. В. Бойко. – Івано-Франківськ : Нова зоря, 2010. – 747 с. – Бібліогр.: с. 689-706.
17. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды на промыслах: Учебное пособие для вузов. – М.: Альянс, 2005. – 319 с.
18. Dr. Ove Bratland. Pipe Flow 2: Multi-phase Flow Assurance. 2010. – 379 p. ISBN 978-616-335-926-1.
19. Gas Pipeline Hydraulics E. Shashi Menon, Ph.D., P.E. 2005. – 407 p. ISBN 0-8493-2785-7
20. Mikhail V. Lurie. Modeling of Oil Product and Gas Pipeline Transportation., ISBN: 978-3-527-40833-7. October 2008. Published Online: 22 Apr. 2009, 234 pages.
21. Гутак А.Д. Використання вихрових труб для підготовки природних газів / А.Д. Гутак // Нафтогазова галузь України. – 2014. – №6. – с. 21 – 24.
22. Gutak A.D. Experimental investigation and industrial application of Ranque-Hilsch vortex tube / A.D. Gutak // International Journal of Refrigeration. – 2015. – №49. – p. 93 – 98.
23. Моделювання процесів мембранного розділення: навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С.В. Гулієнко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 166 с.
24. Основы работы в программе Aspen HYSYS / О. А. Кузнецов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 153 с.

4.2 Додаткова література

25. Boyun Guo, William C.Lyons, Ali Ghalambor. Petroleum Production Engineering. A computer-Assisted Approach. Elsevier Science and Tecnolodgy books, 2007, 288 p.
26. Introduction to Well Testing. Schlumberger, Wireline & Testing. Bath, England, March 1998.P 309.
27. Amanat U.Chaudhry. Oil Well Testing Handbook. Advanced TWPSOM Petroleum Systems, Inc. Houston,Texas. 2004. p.702.
28. Information resources on the internet. BP statistical review of word energy.
29. Тарко Я.Б. Термокислотні та термохімічні обробки пласта з застосуванням реакційних контейнерів. Збірка наукових праць Укрнідгазу. Вип. XXIX. Харків, 2001. с. 10-13.
30. 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.
31. Тарко Я.Б. Розробка технології та пристрою для очищення привибійної зони пласта створенням високих миттєвих депресій та репресій тиску. Вісник Національного технічного університету України "КПІ". Серія „Гірництво”. – Київ. Вип. 16, 2008. – с. 41-48.
32. Тарко Я.Б., Лагуш Р.Ф. Підземний ремонт свердловин. Методичні вказівки. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, Факел, 2009. - 56 с.
33. Тарко Я.Б., Вольченко Д.О., Псюк М. О. Експлуатація нафтових і газових свердловин. Лабораарний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. - 196 с.
34. Мазур М.П., Побережний Л.Я. Моделювання процесів гідратуутворення під час транспортування газу // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2014. – № 4. – С. 26-32.

35. Вплив гідравлічного стану системи промислових газопроводів на режими роботи об'єктів газовидобувного комплексу / М. І. Братах, Д. Є. Добрунов, Алі Шкейр // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. - 2017. - № 4. - С. 59-64.

36. Братах М. І. Динаміка рідинних формувань в порожнині міжпромислового газопроводу / М. І. Братах, І. М. Рузіна, А. В. Соболева // Питання розвитку газової промисловості України. – 2009. – № 37. – С. 287-293.

37. Зменшення технологічних втрат нафти на родовищах Прикарпаття / Р. М. Кондрат, Т. В. Шумілін // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. - 2017. - № 3. - С. 128-136.

38. Удосконалення методики розрахунку вихрових труб для підготовки природного газу/ О.Р. Кондрат, А. Д. Гутак // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. - 2018. - № 2(67). - С. 53-61.

Інформаційні ресурси в інтернеті

https://sites.ualberta.ca/CMENG/che312/F06ChE416/HysysDocs/AspenHYSYS_Operations_Guide.pdf. Operations Guide.

Інші електронні ресурси за темою дисципліни, які здобувач має знайти і вивчити самостійно.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань аспірантів проводиться за результатами комплексних контролів за шістьма змістовними модулями ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3, ЗМ4, ЗМ5 і ЗМ6. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань аспірантів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схеми нарахування балів у процесі оцінювання знань аспірантів з дисципліни «Проблемні питання підвищення ефективності експлуатації газових та газоконденсатних свердловин»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1–ЗМ2	50
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3–ЗМ4	25
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ5–ЗМ6	25
Усього	100

Залікова оцінка ECTS виставляється аспіранту 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	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни