

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. № 05/599 від "26" 06 2019 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

Є.І. Крижанівський

"26" 06 2019 року



**ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОВИХ ТА
ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ СВЕРДЛОВИН ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ
ПРОДУКТИВНОСТІ**
(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Третій рівень підготовки доктора 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

Видобування нафти і газу
(назва)

вид дисципліни

вибіркова
обов'язкова /вибіркова

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

Розробник:

Професор кафедри видобування
нафти і газу, д.т.н., професор

 О. Р. Кондрат

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри видобування нафти і газу.
від « 14 » 05 2019 року № 14.

Завідувач кафедри видобування
нафти і газу, 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 газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності» 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 «Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах	
			Семестр 4	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (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.:	36	8	36	8
лекційні заняття	18	4	18	4
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	18	4	18	4
лабораторні заняття				
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	82	54	82
виконання курсового проекту				
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт				
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	15	20	15	20
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	15	20	15	20
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10	20	10	20
підготовка звітів з лабораторних робіт				
підготовка до заліку	14	22	14	22
Форма семестрового контролю	залік		залік	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни полягає в закріпленні, поглибленні та узагальненні знань аспірантів в області експлуатації газових та газоконденсатних свердловин, ознайомленні з проблемними питаннями експлуатації газових свердловин і найновішими досягненнями світової науки і техніки у цій області, набуття навичок проведення усестороннього на науковій основі аналізу ефективності експлуатації свердловин, виявлення чинників негативного впливу на процеси видобування вуглеводнів та їх причин і розроблення нових чи удосконалення відомих технологій підвищення ефективності експлуатації газових свердловин.

Відповідно до кваліфікаційних вимог до доктора філософії після опанування дисципліни аспірант повинен демонструвати такі результати навчання через знання, уміння та навички:

- демонструвати вміння усесторонньо аналізувати характерні особливості геологічної будови продуктивних пластів, фізико-літологічні властивості порідколекторів, фізико-хімічні властивості пластових флюїдів при зміні термодинамічних умов;
- демонструвати вміння враховувати при газодинамічних розрахунках особливості експлуатації газових та газоконденсатних свердловин у різних гірничо-геологічних умовах: багатопластової і макронеоднорідної будови продуктивних відкладів, наявності щільних низькопроникних порідколекторів, деформації порідколекторів у процесі зниження пластового тиску, конденсації з газу у пласті важких вуглеводнів, утворення конусів підшовної води під вибоями свердловин на родовищах з підшовною водою, застосуванні різнопрофільних свердловин (вертикальних, похило-скерованих і горизонтальних) при розробці родовищ, погіршення стану привибійної зони свердловин у процесі розробки родовищ, оброблення привибійних зон пласта для відновлення і збільшення проникності порід, корозії обладнання, гідратоутворення і солевідкладень;
- застосовувати сучасні математичні методи для усестороннього комплексного аналізу технологічних процесів видобування природного газу;

- застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків технологічних параметрів експлуатації газових свердловин;

- демонструвати вміння усесторонньо аналізувати технологічні режими експлуатації, проводити обґрунтований вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації газових свердловин;

- демонструвати вміння проектувати та застосовувати сучасні технології підвищення продуктивності газових та газоконденсатних свердловин, особливості їх застосування в різних гірничо-геологічних умовах і на різних стадіях розробки родовищ;

- застосовувати основні підходи до створення симуляційних моделей газових і газоконденсатних свердловин;

- демонструвати знання і розуміння основних проблемних питань в області експлуатації газових і газоконденсатних свердловин і можливі та перспективні шляхи їх вирішення.

На основі отриманих знань аспірант повинен вміти:

- критично оцінювати поточний стан розробки родовища, встановлювати характерні особливості процесу розробки родовища і причини невідповідності фактичних і проектних показників, виявляти чинники, які негативно впливають на процес розробки родовища, та їх причини;

- за промисловими даними про розробку родовища і результатами фізичного і математичного моделювання оцінювати режим родовища, початкові і залишкові запаси вуглеводнів, кінцеві коефіцієнти газо-, нафто- і конденсатовилучення;

- на основі аналізу поточного стану розробки родовища розробляти рекомендації щодо вдосконалення існуючої системи розробки чи впровадження нової системи;

- проводити фізичне моделювання процесів розробки родовищ природних газів;

- проводити математичне моделювання процесів розробки родовищ природних газів з використанням сучасних ліцензованих комп'ютерних програм;

- 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;

- виділяти проблемні питання в області розробки родовищ природних газів і обґрунтовувати ефективні напрямки їх вирішення.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у аспірантів **компетентностей, передбачених освітньою 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, газонафтосховищах;

- 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 та експлуатація нафтових і газових родовищ»:**

- здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, розробляти та реалізувати методи оптимізації режимів експлуатації нафтогазового об'єкта;

- 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 з дисципліни “Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Шифр модулів (М), змістових модулів (ЗМ) і тем (Т)	Обсяг годин		Література	
		ДФ	ЗФ	порядковий номер	сторінки
М	Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності.	18	4		
ЗМ 1	Новітні технології експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	6	1	2 4	201-231 213-229
Т 1.1	Особливості експлуатації газових та газоконденсатних свердловин в умовах обводнення та корозії газопромислового обладнання	3	0,33		
Т 1.2	Особливості експлуатації газових та газоконденсатних свердловин в умовах піскопроявлення, солевідкладення та інших ускладнюючих факторів.	3	0,33		
ЗМ 2	Сучасні методи аналізу та узагальнення промислових даних та результатів досліджень газових і газоконденсатних свердловин	4	1	2 4	238-298 92-133
Т 2.1	Методи аналізу та узагальнення промислових даних експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	2	0,5		

Шифр	Шифр модулів (М), змістових модулів (ЗМ) і тем (Т)	Обсяг годин		Література	
		ДФ	ЗФ	порядковий номер	сторінки
Т 2.2	Сучасні методи дослідження газових і газоконденсатних свердловин та оброблення їх результатів.	2	0,5		
ЗМ 3	Моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин	4	1	1	230-360
Т 3.1	Методи моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин.	2	0,5		
Т 3.2	Критерії подібності, що використовуються при фізичному моделюванні та приклади фізичного моделювання експлуатації газових і газоконденсатних свердловин.	2	0,5		
ЗМ 4	Математичне моделювання процесів експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	4	1	1	361-480
Т 4.1	Математичні методи моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин.	1	0,25		
Т 4.2	Основні підходи до створення симуляційних моделей газових і газоконденсатних свердловин	1	0,25		
Т 4.3	Використання програмного забезпечення Schlumberger при моделюванні процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин.	1	0,25		
Т 4.4	Використання програмного забезпечення IPM при моделюванні процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин.	1	0,25		
Разом		18	4		

Всього:

Модулів –1, змістових модулів - 4.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять з дисципліни “Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності” наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Теми практичних занять	Обсяг		Література	
		годин		порядковий номер	сторінки
		ДФ	ЗФ		
М	Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності.	18	4		
ЗМ 1	Новітні технології експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	6	1	2 4	201-231 213-229
П 1.1	Розрахунок критеріальних параметрів стабільної роботи газових та газоконденсатних свердловин з мінімізацією впливу негативних чинників	6	1		
ЗМ 2	Сучасні методи аналізу та узагальнення промислових даних та результатів досліджень газових і газоконденсатних свердловин	4	1	2 4	238-298 92-133
П 2.1	Аналіз та оброблення промислових даних та результатів досліджень газових і газоконденсатних свердловин	4	1		
ЗМ 3	Моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин	4	1	1	230-360
П 3.1	Моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин за наявності ускладнюючих факторів	4	1		
ЗМ 4	Математичне моделювання процесів експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	4	1	1	361-480
П 4.1	Моделювання процесів дії на при вибійну зону газових та газоконденсатних свердловин	4	1		
Разом		18	4		

3.3 Завдання для самостійної роботи здобувача

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

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення.

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	сторінки
М1	Проблемні питання експлуатації газових та газоконденсатних свердловин та підвищення їх продуктивності.	15		
ЗМ 1	Новітні технології експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	5	2 3	200-350 87-256
Т 1.1	Сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку нафгазової галузі України і світу.	3		
Т 1.2	Фізичне моделювання технологічних процесів експлуатації газових та газоконденсатних свердловин. Моделі пористого середовища і пластових флюїдів. Критерії подібності. Принципові схеми лабораторних установок. Особливості фізичного моделювання різних технологічних процесів газонафтоконденсатовидобування.	2		
ЗМ 2	Сучасні методи аналізу та узагальнення промислових даних та результатів досліджень газових і газоконденсатних свердловин	3	4	27-123
Т 2.1	Основні методи обробки результатів досліджень свердловин при стаціонарних і нестаціонарних режимах фільтрації.	3		
ЗМ 3	Моделювання процесів експлуатації газових і газоконденсатних свердловин	4	5	23-187
Т 3.1	Основні підходи до побудови моделей газових свердловин з різними профілями, підземним та наземним обладнанням.	4		
ЗМ 4	Математичне моделювання процесів експлуатації газових та газоконденсатних свердловин	3	5	23-187
Т 4.1	Основні математичні підходи, які використовуються при моделюванні процесів видобутку природного газу.	3		
Разом		15		

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна і додаткова література:

4.1.1 Основна література:

1. Мислюк М. А. Моделювання явищ і процесів у нафтогазопромисловій справі: Навч. підручн. / М. А. Мислюк, Ю. О. Зарубін. - Івано-Франківськ: Екор, 1999. – 496 с.
2. Вяхирев Р.И., Коротаев Ю.П., Кабанов Н.И. Теория и опыт добычи газа.- М.: ОАО „Издательство „Недра”, 1998.- 479с.: ил. – ISBN 5-247-03801-0
3. Використання поверхнево-активних речовин в процесах нафтовидобутку на родовищах ВАТ «Укрнафта» Монографія / В.Д.Михайлюк, М.І.Рудий, О.Р. Кондрат та ін. – Відкрите акціонерне товариство «Укрнафта» , Івано-Франківськ, 2009. с. 399.
4. Кондрат Р.М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: навч. посіб. / Р.М.Кондрат, О.Р.Кондрат, Н.С.Дремлюх. - Івано-Франківськ: - «Нова Зоря», 2015.- 288 с.

4.1.2 Додаткова література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Закиров С. Н. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа / С. Н. Закиров, И. М. Индрупский, Э. С. Закиров [и др.]. - М.-Ижевск: Институт компьютерных технологий. Ч. 2. - 2004. - 484 с.
3. Закиров Э. С. Трехмерные многофазные задачи прогнозирования, анализа и регулирования разработки месторождений нефти и газа / Э. С. Закиров // М.: Изд. дом "Грааль", 2001. - 302 с.
4. Каневская Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Р. Д. Каневская. - Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. - 140 с.
5. Кондрат Р.М. Газоконденсатоотдача пластов.-М.:Недра, 1992.-255 с.

4.2 Література та навчально-методичне забезпечення

1. Кондрат Р. М. Розробка та експлуатація газових і газоконденсатних родовищ: Навчальний посібник // Р. М Кондрат., О. Р. Кондрат, Н. С. Дремлюх. – Івано-Франківськ: – “Нова Зоря”, 2015. – 288 с.
2. Кондрат О. Р., Гедзик Н. М. Технологія видобування газу. Практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 101 с.
3. Кондрат Р. М., Кондрат О. Р. Магістерська робота і методичні вказівки. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 92 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань аспірантів проводиться за результатами комплексних контролів за одним модулем М1. Модульний контроль передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань аспірантів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань аспірантів з дисципліни «Проблемні питання підвищення ефективності розробки газових і газоконденсатних родовищ»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля М1	52
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля М1	48
Усього	100

Аспірантам, яким за результатами оцінювання знань, нараховано 90 балів і вище, може автоматично виставлятися іспитова оцінка без здачі іспиту. 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, 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