

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

Кафедра газонафтопроводів та газонафтоосховищ

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНГ
прот. № 05/599 від «26» 06.2019 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

Крижанівський Є.І.

«26» 06 2019 р.



**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СПОРУДЖЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ГАЗОНАФТОПРОВІДІВ**

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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-професійна програма

Нафтогазова інженерія і технології

(назва)

статус дисципліни

обов'язкова

обов'язкова / вибіркова

Івано-Франківськ-2019

Робоча програма дисципліни «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів» для здобувачів, що навчаються за освітньо-професійною програмою доктора філософії за спеціальністю «Нафтогазова інженерія та технології».

Розробник:

професор кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

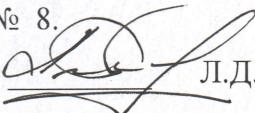
д.т.н., професор

 В.Я. Грудз

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

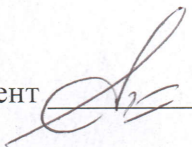
Протокол від « 22 » травня 2019 року № 8.

Завідувач кафедри ГНПС к.т.н., доцент

 Л.Д. Пилипів

Узгоджено:

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

 В. Р. Процюк

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів»

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах
	Всього	Семестр 3
Кількість кредитів ECTS	4	4
Кількість модулів	1	1
Загальний обсяг часу, год	120	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	36
лекційні заняття	18	18
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	18	18
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	84	84
виконання розрахункової роботи	28	28
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	20
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	10	10
підготовка до екзамену	26	26
Форма семестрового контролю	екзамен	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетентностей щодо виявлення та вирішення проблем, пов'язаних із новітніми технологіями спорудження та експлуатації газонафтопроводів.

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

- аргументувати вибір технологій спорудження та експлуатації газонафтопроводів з вимогами креативності та інноваційності;
- запропонувати вирішення оптимальних проектних рішень з допомогою сучасних інформаційних і комунікаційних технологій;
- запропонувати вирішення питань технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів з обґрунтуванням креативності вибору;
- проаналізувати та сформулювати вибір новітніх технологій спорудження та експлуатації газонафтопроводів;
- демонструвати навички використання комп'ютерних технологій при дослідженнях технологій спорудження та експлуатації газонафтопроводів.

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

компетентності професійної та дослідницько-інноваційної діяльності:

- глибоке розуміння загальної структури, взаємозв'язку окремих елементів та перспектив розвитку системи забезпечення України вуглеводневими енергоносіями;
- здатність застосовувати знання з термодинаміки, гідравліки та газової динаміки для комплексного аналізу процесів руху нафти і газу в пласті, свердловинах, промислових і магістральних трубопроводах, газонафтохранищах;
- здатність використовувати сучасні математичні методи для комплексного аналізу технологічних 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 «Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища»:

- здатність розробляти алгоритми та програмне забезпечення з метою математичного моделювання процесів розподілу газу в системах газопостачання населених пунктів;

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів» 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	Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів	18	
ЗМ1	Новітні методи спорудження газонафтопроводів	6	
Т 1.1	Вступ. Сучасні методи організації спорудження газонафтопроводів. Характеристика техніки і технології, що застосовується для спорудження газонафтопроводів.	2	1, 7, 12, 14, 19
Т1.2	Новітні технології спорудження газонафтопроводів у складних умовах. Новітні методи спорудження газонафтопроводів в гірських умовах. Новітні методи спорудження газонафтопроводів на дні водойм, спорудження переходів.	2	1, 3, 4, 5, 10
Т 1.3	Сучасні методи контролю якості спорудження газонафтопроводів. Новітні прилади і системи контролю якості зварних швів і напружено-деформованого стану трубопроводів в процесі спорудження.	2	2, 3, 5, 12, 15

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
ЗМ2	Новітні методи прогнозування та оптимізації режимів роботи газонафтопроводів.	12	
Т 2.1	Планування режимів роботи складних газонафтотранспортних систем. Методи дослідження впливу сезонних чинників на пропускну здатність на енергоефективність експлуатації магістральних нафтогазопроводів. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 2, 3, 5, 7, 17
Т 2.2	Оцінка енергоефективності транспортування нафти і газу. Методи дослідження впливу характеристик насосів та комбінацій їх спільної роботи на пропускну здатність та енерговитратність нафтопроводу. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 2, 3, 10, 19, 21
Т 2.3	Способи оптимізації режимів газонафтопроводів в умовах ринкових відносин. Методи оптимізації режимів експлуатації одностанкових магістральних трубопроводів за критерієм мінімальних енерговитрат. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 28, 25, 30, 33
Т 2.4	Оптимізація процесу обслуговування. Функція мети. Методи оптимізації режимів експлуатації двостанкових магістральних трубопроводів за критерієм мінімальних енерговитрат. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 7, 21, 22, 23
Т 2.5	Стратегії обслуговування, прогресивні стратегії обслуговування за реальним станом. Методи оптимізації режимів експлуатації магістральних трубопроводів при застосуванні насосів із змінною обертовою частотою. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 3, 4, 20, 34
Т2.6	Оцінка технічного стану об'єктів. Діагностика. Методи оптимізації режимів експлуатації нафтопроводів при послідовному перекачуванні різносортих нафт та газів. Характеристика обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.	2	1, 2, 6, 10, 25, 32, 33

Всього:

Модуль 1 – змістових модулів -2.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів» 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	Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів	18	
ЗМ1	Новітні методи спорудження газонафтопроводів	6	
П 1.1	Оптимізація вибору підрозділів спорудження ділянки трубопроводу	2	20, 23, 25
П1.2	Формування будівельних підрозділів і прийняття рішень спорудження ділянки трубопроводу в гірській місцевості (в умовах повзучості ґрунту, в болотистій місцевості, на дні водойми)	2	13, 15, 22
П 1.3	Планування процесів випробування ділянки трубопроводу перед здачею в експлуатацію	2	1, 5, 7, 8, 9
ЗМ2	Новітні методи прогнозування та оптимізації режимів роботи газонафтопроводів	12	
П 2.1	Розрахунки гідравлічного і теплового режимів газонафтопроводу в складних умовах (пересічений профіль траси, шляхові відбори, надземна і підземна прокладка)	2	1, 7, 8, 9, 17, 18
П 2.2	Визначення показників енергоефективності трубопровідного транспорту	2	1, 3, 12, 13, 14, 24
П 2.3	Оптимізація режимів роботи газонафтопроводу.	2	1, 7, 8, 15, 16, 21
П 2.4	Оптимізація процесу обслуговування об'єкту газонафтотранспортної системи.	2	1, 21, 22, 23
П 2.5	Вибір раціональної стратегії обслуговування об'єкту газонафтотранспортної системи.	2	1, 3, 4, 20, 34
П2.6	Проведення діагностичних розрахунків для оцінки технічного стану об'єкта	2	2, 5, 16, 28

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

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
-------	--	-------------	------------

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
М 1	Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів	10	
СВ1	Урахування особливостей профілю траси при спорудженні газопроводу	6	26, 29, 30, 31
СВ2	Розрахунок оптимальних режимів експлуатації магістральних газопроводів	4	27, 28, 34, 32

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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

1. Грудз Я. В. Енергоефективність газотранспортних систем /монографія/ – Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2012. – 208 с.
2. Грудз В. Я., Тимків Д. Ф., Михалків В. Б. та ін. Обслуговування і ремонт магістральних газопроводів /монографія/ – Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2009. – 711 с.
3. Грудз В. Я., Грудз Я. В., Костів В. В. та ін. Технічна діагностика трубопровідних систем /монографія/ – Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2012. – 512 с.
4. Ковалко М. П., Грудз В. Я., Михалків В. Б. та ін. Трубопровідний транспорт газу /монографія/ – Київ.: АренаЕКО. - 2002 – 600 с.
5. Грудз В. Я., Тимків Д.Ф., Яковлев Е. И. Обслуживание газотранспортных систем /учебное пособие/ - Киев :УМК ВО. – 1991 -156 с.
6. Груд В. Я., Грудз Я. В. Костів В. В., Михалків Б. В., Михалків О. В., Тимків Д. Ф. Автомобільні газонаповнювальні компресорні станції (АГНКС) /монографія/ - Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2012.- 320 с.
7. Мартинюк Т. А., Чернова О. Т., Мартинюк Р. Т. Комплексна механізація будівництва та ремонту трубопроводів: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012 – 286 с. ISBN 978-966-694-170-4.
8. Мартинюк Т. А., Чернова О. Т. Машини для спорудження трубопроводів: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014 – 333 с. ISBN 978-966-694-204-6.
9. Мартинюк Р. Т. Контроль якості монтажних робіт при спорудженні трубопроводів: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012 – 358 с. ISBN 978-966-694-170-4.
10. Мартинюк Р. Т., Чернова О. Т., Мартинюк Т. А. Спорудження насосних та компресорних станцій: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014 – 238 с. ISSN I/II-7207.
11. Чернова О. Т. Спорудження газосховищ і нафтобаз: /навчальний посібник/ частина 1. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014 – 476 с. ISBN 978-966-694-203-9.
12. Дорошенко Я. В. Спорудження магістральних трубопроводів /підручник/ – Івано-Франківськ ІФНТУНГ – 2009. – 517 с.
13. Гідзяк І. П. Будівництво трубопроводів на болотах: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: Факел, 2008, 314 с.
14. Глоба В. М., Чернова О. Т. Основи будівництва трубопроводів: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2000 – 156 с.
15. Мартинюк Т. А., Турчинський Я. О., Шиян Т. П. Метрологія, стандартизація і контроль якості: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2004. – 185 с.

16. Мартинюк Т. А., Чернова О. Т. Типові розрахунки машин для спорудження трубопроводів: /навчальний посібник/ – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2001 – 119 с.
17. Grudz V., Marushchenko V., Bratakh M, Savchuk M., Filipchuk O. Effectiveness study on the system for gas gathering, treatment and transportations from gas production company. Technology and system of power supply. 2018. № 3 (41). С.43-52.
18. Grudz V.Ya. NON-STATIONARY PROCESSES IN THE GAS TRANSMISSION SYSTEMS AT COMPRESSOR STATIONS SHUT-DOWN / V.Ya. Grudz*, V.Ya. Grudz (junior), V.B. Zapukhlyak, Ya.V. Kyzymyshyn // Journal of hydrocarbon power engineering. – 2018. – №1(5). – Р. 22-28.
19. Грудз В. Я., Грудз Я. В., Боднар В. М Підвищення надійності експлуатації систем газопостачання на основі оптимізації обслуговування.//Прикарпатський вісник НТШ. Число – 2018 - №2(46) – С.137-150.
20. Грудз В. Я. Запукхляк В. Б., Тутко Т. Ф., Дубей О. Я. Оцінка динамічних навантажень в розрахунках надземних ділянок газопроводів // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – №5(140). – С. 85-91.
21. Запукхляк В., Побережний Л., Грудз В., Стасюк Р., Грицанчук А., Побережна Л. Прогнозування ресурсу безпечної експлуатації газоперекачувальних агрегатів компресорних станцій : І-ша міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019”. – Вінниця. – 13-15 травня 2019. С. 203-204.
22. V. Zapukhlyak, V. Grudz, Yu. Melnychenko, A. Stanetsky, M. Polutrenko, L. Poberezhny. PROVIDING OPERABILITY OF GAS PIPELINES IN COMBAT ZONES : I-th International scientific and technical conference "Prospects for the development of mechanical engineering and transport - 2019". – Vinnytsia. – 13-15 may 2019. P. 204-205.
23. Грудз В. Я., Бегін С. В. Підвищення ефективності експлуатації компресорних станцій ПСГ на основі оптимізації обслуговування газоперекачувальних агрегатів /Нафтогазова енергетика. 2017. №1(27). С.65 – 69.
24. Perovych L., Begin S. Seasonal deformation processes at underground gas storage station / Baltic surveying. International scientific journal. 2017. volume 6. 83-86.

4.2 Додаткова література

25. Крижанівський Є. І., Грудз В. Я., Грудз В. Я. (молодший), Терещенко Р. В. Оптимізація режимів компресорних станцій за умови їх неповного завантаження. Нафтогазова енергетика №1(31), 2019.
26. Chernova O. T. The importance of underground shelters on the world market and tendencies of the development of underground preservation // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. Всеукраїнський щоквартальний науково-технічний журнал 4(53) 2014 р. с. 18-25.
27. Olijnyk A., Chernova O. Estimation of gas losses based on the characteristic of the state of wells of dashava storage // Eastern-evropean journal of enterprise technologies (технологій) – 2017. – 6/8 (90). – С. 25-32.
28. Грудз В. Я., Грудз Я. В., Боднар В. М., Тутко Т. Ф. Підвищення ефективності технічного обслуговування магістральних газопроводів//Прикарпатський вісник НТШ. Число – 2018 - №1(45) – С.200-209.
29. Філіпчук О. О., Грудз В. Я., Братах М. І., Марущенко В. В. Пристрій для очистки трубопроводів від твердих відкладень: пат. 122861 України: МПК 7 B08B 9/04, F16L 55/26; заявник і патентовласник ПАТ «Укргазвидобування». - № u2017 08846; заявл. 04.09.2017; опубл. 25.07.2018, бюл. № 2. (патент на корисну модель).
30. Крижанівський Є. І., Грудз В. Я., Грудз В. Я. (молодший), Терещенко Р. В. Прогнозування стаціонарних режимів роботи систем газопостачання методом інтегральних коефіцієнтів. Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ №2(71), 2019.

31. Грудз В. Я. Грудз Я. В., Тимків Д. Ф., Запихляк В.Б. Оптимізація режимів роботи складних газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження // Нафтогазова галузь України. – 2019. – №1. – С. 26-31.

32. Грудз В.Я., Марущенко В.В., Братах М.І., Савчук М.Т., Філіпчук О.О. Питання експлуатації газовидобувної системи на завершальній стадії експлуатації родовищ: матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення». №29. Тернопіль. 2018. С. 86-90.

33. Грудз В., Побережний Л., Запихляк В.. Проблеми захисту внутрішньої порожнини газопроводів від корозії : Матеріали тридцятої наукової сесії наукового товариства ім. Шевченка. – Івано-Франківськ. – 28 лютого - 21 березня 2019.

34. Саприкін С. О., Олійник Ю. А., Грудз В. Я., Бегін С. В. Математична модель визначення надійності компресорної установки / Нафтогазова галузь України. 2017. №5. С.20 – 24.

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

Електронний курс: Грудз В. Я., Тимків Д. Ф., Михалків В. Б. та ін Обслуговування і ремонт магістральних газопроводів /монографія/ – Івано-Франківськ .: Лілея-НВ – 2009. – 711 с.

32. Електронний курс: Дорошенко Я. В. Спорудження магістральних трубопроводів /підручник/ – Івано-Франківськ ІФНТУНГ – 2009. – 517 с.

Всі інформаційні 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 «Новітні технології спорудження та експлуатації газонафтопроводів»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ2	30
Виконання та захист комплексної розрахункової роботи	40
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, 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

