

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

Кафедра газонафтопроводів та газонафтосховищ

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНГ

прот. № _____ від «__» _____ 2020 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

_____ Крижанівський Є.І.

«__» _____ 2020 р.

**Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускну
здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України**

(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

обов'язкова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2020

Робоча програма дисципліни «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускної здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю «Нафтогазова інженерія та технології».

Розробники:

професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
д.т.н., професор _____ В. Я. Грудз

професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
д.т.н., професор _____ М. Д. Середюк

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ
Протокол від « 31 » серпня 2020 року № 1.

В.о. завідувачки кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ

к.т.н., доцент _____ О. Т. Чернова

Узгоджено:

Завідувач відділу аспірантури і докторантури, к.т.н., доцент _____ В. Р. Процюк

Гарант ОНП «Нафтогазова інженерія та технології», д.т.н., проф. _____ І. І. Чудик

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускну́ї здатності та розвитку газонафто́транспортної системи України» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускну́ї здатності та розвитку газонафто́транспортної системи України»

Найменування показників	Всього семестр 3	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання) (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	5	5
Кількість модулів	2	2
Загальний обсяг часу, год	150	150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	48	16
лекційні заняття	24	8
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	24	8
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	102	134
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	24	12
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	24	68
Підготовка до практичних занять, контролю знань	24	24
Підготовка до екзамену	30	30
Форма семестрового контролю	Екзамен	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетентностей щодо встановлення фактичної пропускну́ї здатності газонафто́транспортної системи України та перспектив її подальшого розвитку та модернізації.

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

ПРН10 - пояснювати загальну структуру, взаємозв'язок окремих елементів системи забезпечення України вуглеводневими енергоносіями та перспективи їх розвитку;

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

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

ПРН15 - демонструвати володіння сучасними методами технічної діагностики; навички їх застосування з метою комплексного оцінювання стану технологічного обладнання, при експлуатації систем 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 у конкретних умовах проектування та експлуатації нафтогазового об'єкта.

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;

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

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

ФК6 - здатність використовувати сучасні методи технічної діагностики для комплексної оцінки стану технологічного обладнання при бурінні свердловин, систем 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.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускну здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України» 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	Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускну здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України	24	
ЗМ1	Концептуальні підходи до проблем розвитку газонафтотранспортної системи України	12	
Т 1.1	Характеристика сучасного стану газо- та нафтопереробної промисловості України. Негативні тенденції у газонафтопереробній промисловості України. Аналіз стану забезпечення України основним асортиментом нафтопродуктів та газом.	2	1 https://menr.gov.ua/news/34635.html

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
Т1.3	Шляхи вирішення проблеми забезпечення України нафтопродуктами. Очікувані результати реалізації концепції розвитку газо- і нафтопереробної галузі України. Характеристика нових проектних потужностей. Очікуваний стан і приращення потужностей до 2025 р.	2	https://menr.gov.ua/news/34635.html
Т 1.5	Характеристика сучасного стану нафтотранспортної системи України. Основні технічні характеристики магістральних нафтопроводів України. Динаміка зміни завантаження нафтопроводів за останні роки.	2	1,2,8 https://menr.gov.ua/news/34635.html
Т 1.6	Концептуальні підходи до питань розвитку нафтотранспортної системи України. Характеристика сучасного стану нафтотранспортної системи України. Варіанти диверсифікації шляхів постачання нафти для внутрішніх споживачів. Перспективи використання магістральних нафтопроводів України для транзиту нафти.	2	1,2,8 https://menr.gov.ua/news/34635.html
Т 1.7	Характеристика сучасного стану газотранспортної системи України. Основні технічні характеристики магістральних газопроводів України. Динаміка зміни завантаження газопроводів за останні роки.	2	8, 17, 20,23,24
Т 1.8	Концептуальні підходи до питань розвитку газотранспортної системи України. Характеристика сучасного стану газотранспортної системи України. Варіанти диверсифікації шляхів постачання газу для внутрішніх споживачів. Перспективи використання магістральних газопроводів України для транзиту газу.	2	8, 17, 20,22,23,25
ЗМ2	Концептуальні підходи до питань оцінювання пропускної здатності та енергоефективності експлуатації магістральних газонафтопроводів	12	
Т 2.1	Сучасні методи оцінювання пропускної здатності магістральних нафтопроводів. Теоретичні засади гідродинаміки, що описують рух нафти у магістральних нафтопроводах. Ха-	2	1, 2, 3, 5

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
	рактеристика чинників, що впливають на пропускну здатність нафтопроводу. Методи визначення пропускну здатності складних нафтотранспортних систем.		
Т 2.2	Сучасні методи оптимізації режимів експлуатації магістральних нафтопроводів. Критерії оптимізації і сфери їх застосування. Методи оптимізації режимів експлуатації магістральних нафтопроводів за критерієм мінімальних енерговитрат.	2	6,15
Т 2.3	Сучасні методи оцінювання пропускну здатності магістральних газопроводів. Теоретичні засади газової динаміки, що описують рух газу у магістральних газопроводах. Характеристика чинників, що впливають на пропускну здатність газопроводу. Методи визначення пропускну здатності складних газотранспортних систем.	2	17, 18, 19,22,23,32
Т2.4	Сучасні методи оптимізації режимів експлуатації магістральних газопроводів. Критерії оптимізації і сфери їх застосування. Методи оптимізації режимів експлуатації магістральних газопроводів за критерієм мінімальних енерговитрат.	2	20, 21,22,23,29,30,35
Т2.5	Підземні сховища газу як елемент газотранспортної системи. Активний і буферний газ, оптимальне співвідношення між ними. Продуктивність сховища і дебіт свердловин. Режими компресорного закачування газу. Енергоефективність.	2	23,32
Т2.6	Оптимізація режимів газотранспортної системи в комплексі з ПСГ. Концепції вирівнювання нерівномірності газоспоживання. Математична модель ГТС в комплексі з ПСГ. Принцип реверсно/аверсного перекачування газу. Надійність газозабезпечення споживачів.	2	23,33

Всього: Модуль 1 – змістових модулів -2.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять з дисципліни «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускної здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України» наведено у таблиці 3.

Таблиця 2 – Тематичний план практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Обсяг годин	Література
М 1	Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускної здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України	24	
ЗМ1	Концептуальні підходи до проблем розвитку газонафтотранспортної системи України	8	
П 1.1	Концептуальні підходи до питань розвитку нафтотранспортної системи України. Розрахунок варіантів диверсифікації шляхів постачання нафти для внутрішніх споживачів та можливостей транзиту нафти.	2	https://menr.gov.ua/news/34635.html
П1.2	Концептуальні підходи до питань розвитку газотранспортної системи України. Розрахунок варіантів диверсифікації шляхів постачання газу для внутрішніх споживачів. Оцінювання варіантів використання магістральних газопроводів України для транзиту газу.	2	https://menr.gov.ua/news/34635.html
П1.3	Динаміка зміни завантаження газопроводів. Прогнозні розрахунки режимів роботи ГТС в умовах неповного завантаження. Енергоефективність. Оптимізація.	2	22,23,25
П1.4	Розрахунки варіантів диверсифікації шляхів постачання газу. Реверсно/аверсні режими роботи ГТС.	2	24,38
ЗМ2	Концептуальні підходи до питань оцінювання пропускної здатності та енергоефективності експлуатації магістральних газонафтопроводів	16	
П2.1	Формування вихідних даних та визначення пропускної здатності та енергоефективності конкретного магістрального нафтопроводу. Аналіз результатів обчислень	4	4, 5, 6 Пакет стандартизованих програм
П2.2	Застосування стандартизованих та оригінальних програм для оптимізації режимів експлуатації магістральних нафтопроводів за критерієм мінімальних	4	15, 4-6 Пакет стандартизованих програм

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Обсяг годин	Література
	енерговитрат		
П2.3	Формування вихідних даних та визначення пропускної здатності та енергоефективності конкретного магістрального газопроводу. Аналіз результатів обчислень	4	17-19,22-25 Пакет стандартизованих програм
П2.4	Застосування стандартизованих та оригінальних програм для оптимізації режимів експлуатації магістральних газопроводів за критерієм мінімальних енерговитрат.	4	20,23,29,30 Пакет стандартизованих програм
П2.5	Прогнозування закачування та відбору газу з ПСГ. Режим роботи компресорної станції. Оптимізація за критерієм мінімуму енерговитрат.	4	23,32 Пакет стандартизованих програм
	Оптимізація режимів роботи ГТС в комплексі з ПСГ. Прогнозування реверсно/аверсних режимів. Оцінка надійності.	4	23,27,33 Пакет стандартизованих програм

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 виносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
М 1	Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускної здатності та розвитку газонафтотранспортної системи України	24	
СВ1	Урахування характеристик насосного та компресорного обладнання на пропускну здатність та енергоефективність магістральних нафтопроводів і газопроводів	4	4,14,23,25
СВ1	Урахування особливостей профілю траси на пропускну здатність і енергоефективність експлуатації нафтопроводу	4	7,22,24
	Урахування фізико-хімічних властивостей вуглеводнів на пропускну здатність газонафтопроводів	4	5,7
СВ2	Розрахунок режимів експлуатації магістральних газонафтопроводів з урахуванням впливу перехідних процесів	3	9,10,11,12,26

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питань, які виносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин	Література
СВ3	Дослідження динамічних навантажень в розрахунках надземних ділянок газопроводів	3	49,51
СВ4	Підвищення ефективності технічного обслуговування магістральних газопроводів	3	24,26
СВ5	Проблеми захисту внутрішньої порожнини газопроводів від корозії	3	36,50

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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

- 1 Середюк М.Д., Якимів Й.В., Лісафін В.П. Трубопровідний транспорт нафти і нафтопродуктів. Підручник для студентів спеціальності "Газонафтопроводи та газонафтохочищення". Кременчук, 2001.-517 с.
- 2 Середюк М.Д. Проектування та експлуатація нафтопродуктопроводів. Монографія.
- 3 Середюк М. Д., Люта Н. В. Обґрунтування вибору математичних моделей для коефіцієнта гідравлічного опору в нафтопроводах //Нафтова і газова промисловість.- 2000.- № 3 (8). - С.103-108.
- 4 СТП 320.001.148429.003-2002. Методика нормування питомих витрат електроенергії на транспортування нафти магістральними нафтопроводами ДАТ «ПДММН» /М. Д. Середюк, В. П. Лісафін, Й. В. Якимів та ін. Введ.01.01.2002. –К.: Укртранснафта. 2001.-51 с.
- 5 Середюк М. Д., Івоняк А. С. Методика розрахунку режимних та енергетичних параметрів роботи магістральних нафтопроводів // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. - 2002. - № 1(2). –С. 50-54.
- 6 Середюк М. Д. Методика нормування витрат електроенергії на транспортування нафти магістральними нафтопроводами // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. - 2002.- №2(3) .- С. 57-60.
- 7 Середюк М.Д, Івоняк А. С. Гідравлічні розрахунки процесу витіснення нафти з першої нитки нафтопроводу Лисичанськ-Тихорецьк // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. - 20 03.- № 3(8).- С.103-108.
- 8 Середюк М. Д., Грудз В. Я. Шляхи підвищення ефективності та зменшення енерговитратності процесів транспортування та зберігання нафти і газу // Нафтогазова енергетика. -2007. - № 2 (3). - С. 24-31.
- 9 Середюк М. Д., Григорський С. Я. Закономерности изменения давления в нефтепроводах при остановках насосных агрегатов // Нефтяное хозяйство. № 2, 2015. С. 100-104.
- 10 М. Serediuk, S. Grygorsky Experimental study of transient processes in oil pipeline caused by startups of pumping units/Eastern – European Journal of Enterprise Technologies. № 5/2 (83).2016.P. 30-36.
- 11 М. D. Serediuk, S.Ia. Grygorskyi Experimental study of the influence of starting pumping units on the value of oil pressure in oil-trunk pipelines//Journal of Hydrocarbon Power Engineering .2016, vol. 3. Issue 1.P 5-13.
- 12 Середюк М. Д., Григорський С. Я. Закономірності зміни витрати нафти в нафтопроводі в процесах запуску насосних агрегатів // Міжнародний науковий журнал. №11(21).2016. 1 том, с. 96-101.
- 13 Григорський С. Я., Середюк М. Д. Математичне моделювання характеристик нафтових насосів за зміни обертової частоти // Міжнародний науковий журнал. – 2017. – Т.1, № 1 (23). – С. 99-104.

14 Середюк М. Д., Григорський С. Я. Енергоефективність застосування насосів з регульованим приводом за неповного завантаження нафтопроводу // Міжнародний науковий журнал. – 2017. – Т.1, № 2 (24). – С. 165-172.

15 Середюк М. Д., Яновський С. Р. Вибір енергоефективних режимів експлуатації нафто-транспортної системи України за її неповного завантаження // Нафтогазова галузь України.- 2017.-№ 3(27)-С.29-33.

16 M.D. Serediuk. [Peculiarities of calculation of throughput capacity and energy consumption of oil pipeline at parallel operation of pumping units](#) / Journal of Hydrocarbon Power Engineering .2018, vol. 5. Issue 1. P 28-31.

17 Середюк М.Д., Ксеніч А.І., Фик М.І. Визначення пропускної здатності кільканиткового газопроводу при роботі з відкритими перемичками на ділянках // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2006. № 1(13). - С.75-82.

18 Середюк М.Д., Ксеніч А.І., Фик М.І. Визначення пропускної здатності кільканиткового газопроводу при роботі з відкритими перемичками на вході і виході КС //Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2006. № 2(14). - С.110-118.

19 Фик М.І., Середюк М.Д., Андріішин М.П. Визначення пропускної здатності газотранспортних систем розгалуженої структури // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2007. - № 1(15). - С. 94-98.

20 Середюк М.Д., Ганжа М.Є. Вибір енергоефективних режимів експлуатації магістральних газопроводів за їх неповного завантаження //Розвідка та розробка нафтових та газових родовищ.-2017.- №1 (42)-С.67-72.

21 Середюк М.Д., Фик М.І. Розробка наукових засад прогнозування транспортних можливостей складних газопроводів для обґрунтування шляхів модернізації газотранспортної системи України // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Шляхи підвищення експлуатації трубопровідного транспорту нафти і газу та підготовка кадрів для галузі».- Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. –С. 21-25.

22. Грудз Я.В. Енергоефективність газотранспортних систем./Я.В. Грудз . – Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2012. – 208 с

23. Ковалко М.П. Трубопровідний транспорт газу. / М.П. Ковалко, В.Я. Грудз, В.Б. Михалків та ін. – Київ.: АренаЕКО. - 2002 – 600 с.

24. Грудз В.Я. Технічна діагностика трубопровідних систем./ В.Я. Грудз, Я.В. Грудз, В.В. Костів та ін. – Івано-Франківськ.: Лілея-НВ – 2012. – 512 с.

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

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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

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., Дволітка М. Я. **Дослідження динаміки витрат на ремонтні роботи газо-перекачувальних агрегатів**. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука» - 2018. - №6(1) - С. 21-25.
32. Тимків Д. Ф., Костів Я. В. Розробка концепції підвищення ефективності роботи підземних сховищ газу. Прикарпатський вісник НТШ. Число. 2016. №1. С. 261-271.
33. Грудз В. Я., Костів Я. В., Процюк В. Р., Тимків Д. Ф. Математичне моделювання складних газотранспортних систем в комплексі з ПСГ. Scientific Journal «ScienceRise». 2016. №4/2(21).С.44-49
34. Grudz V.Ya. **NON-STATIONARY PROCESSES IN THE GAS TRANSMISSION SYSTEMS AT COMPRESSOR STATIONS SHUT-DOWN** [Text] / V.Ya. Grudz*, V.Ya. Grudz (junior), V.B. Zapukhlyak, Ya.V. Kyzymyshyn // Journal of hydrocarbon power engineering. – 2018. – №1(5). – P. 22-28.
35. Грудз В.Я. Оптимізація режимів роботи складних газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження [Текст] / В. Я. Грудз, Я. В. Грудз, Д. Ф. Тимків, В.Б. Запукхляк // Нафтогазова галузь України. – 2019. – №1. – С. 26-31.
36. В. Грудз, Л. Побережний, В. Запукхляк. Проблеми захисту внутрішньої порожнини газопроводів від корозії [Текст] : Матеріали тридцятої наукової сесії наукового товариства ім. Шевченка. – Івано-Франківськ. – 28 лютого - 21 березня 2019.
37. В. Запукхляк, Л. Побережний, В. Грудз, Р. Стасюк, А. Грицанчук, Л. Побережна. Прогнозування ресурсу безпечної експлуатації газоперекачувальних агрегатів компресорних станцій [Текст] : І-ша міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019”. – Вінниця. – 13-15 травня 2019. С. 203-204.
38. V. Zapukhliak, V. Grudz, Yu. Melnychenko, A. Stanetsky, M. Polutrenko, L. Poberezhny. **PROVIDING OPERABILITY OF GAS PIPELINES IN COMBAT ZONES** [Text] : 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.
39. V. Grudz, V. Bolonnyj, V. Zapukhliak **ESTIMATION OF THE NATURE OF PRESSURE INCREASE IN THE PROCESS OF OIL PIPELINES OPERATION PIPELINES OPERATION**

4.2 Додаткова література

40. Григорський С. Я., Середюк М. Д. Визначення положення та ступеня заповнення самопливних ділянок магістральних // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2012. - № 4 (45).- С. 198-209.
41. Григорський С. Я., Середюк М. Д. Дослідження впливу зупинок насосних агрегатів на режим роботи магістрального нафтопроводу // Науковий вісник. ІФНТУНГ, №1(36). 2014, с. 92-102.
42. Григорський С. Я., Середюк М. Д. Визначення пропускної здатності магістральних нафтопроводів з урахуванням гідравлічного опору самопливних ділянок // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ, №3(52), 2014, с. 116-127.
43. Середюк М.Д. Технологічні аспекти застосування насосів з регульованим приводом на магістральних нафтопроводах України // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Нафтогазова енергетика – 2017». Івано-Франківськ.-2017. С. 185.
44. Фик М.І., Середюк М.Д. Визначення пропускної здатності магістрального газопроводу з урахуванням роботи підземного сховища газу// Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2007. - № 2(16).- С. 91-98.
45. 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.

46. Грудз В.Я., Бегін С.В. Вплив метеорологічних умов на потужність і економічність двигунів газомотокомпресорів / Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. №1(60). 2018. С. 12 – 16.
47. Грудз В.Я., Грудз Я.В., Бегін С.В. Дослідження економічності та потужності експлуатації поршневих газоперекачувальних агрегатів.// Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. №1(62). 2017. С. 61 – 65.
48. 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.
49. Грудз В.Я. Оцінка динамічних навантажень в розрахунках надземних ділянок газопроводів [Текст] / В.Я. Грудз, В.Б. Запухляк, Т.Ф. Тутко, О.Я. Дубей // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – №5(140). – С. 85-91.
50. 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.
51. 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.

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

<https://menr.gov.ua/news/34635.html> Проект концепції розвитку газо- та нафтопереробної промисловості України до 2025 р.

Електронний курс «Проектування та експлуатація насосних станцій» для дистанційної форми навчання. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017 (автор Середюк М.Д.)

Інші електронні ресурси за темою дисципліни, які 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 аудиторних контрольних робіт на практичних заняттях. 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 «Концептуальні підходи до проблем оцінювання пропускнуої здатності та розвитку газонафтогазотранспортної системи України»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ1	40
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ2	40
Контроль виконання розрахунків на практичних заняттях	20
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 проєкту (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