

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет Енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації енергетичних процесів

Кафедра Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій

СИЛАБУС

НАЗВА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Спорудження та експлуатація нафтогазопроводів

Харків 2020

Кафедра	Кафедра <u>Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій</u> Department <u>Of Thermal Power Engineering And Energy-Saving Technologies</u> Посилання на сайт кафедри : http://tez.uipa.edu.ua/
Назва навчальної дисципліни	Спорудження та експлуатація газонафтопроводів Construction And Operation Of Gas And Oil Pipelines Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладачі	<p>1. к.т.н., доц. Прокопенко Олена Олександрівна – лекції; https://scholar.google.com.ua/citations?user=5xAXCgUAAAJ&hl=ru контактний телефон: (057) 7337959; електронна пошта: tetaet@i.ua.</p> <p>2. ас. Ключка Євген Павлович – практичні заняття; контактний телефон: (057) 7337959; електронна пошта: tetaet@i.ua.</p>
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА	
Консультації	<p>Очні консультації: Прокопенко О.О. щосереди та щосереди з 14⁰⁰-15⁰⁰ в ауд. 118/1; Ключка Є.П. щоп'ятниці з 14⁰⁰-15⁰⁰ в ауд. 410/1;</p> <p>Он лайн- консультації: Усі запитання можна надсилати на електронну пошту доц. Прокопенко О.О. та ас. Ключці Є.П. на адресу tetaet@i.ua</p>

1. Коротка анотація до курсу

В дисципліні розглядаються питання технологічного і будівельного проектування і технології будівництва магістральних нафтогазопроводів. Викладено основи технології перекачування нафти і газу, теоретичні основи вибору оптимальних трас нафтогазопроводів і методи їх практичної реалізації, розрахунки міцності і стійкості нафтогазопроводів. Наведено методи розрахунків нафтогазопроводів, що споруджуються в складних умовах.

Розглянуто технологію і організація будівництва магістральних трубопроводів з урахуванням новітніх досягнень в області швидкісного будівництва. Наведено нові методи розрахунків і технологія споруди електрохімічного захисту трубопроводів від корозії.

Дисципліна допоможе здобувачам вищої освіти ознайомитись з майбутньою спеціальністю, сформує уяву про стан і перспективи розвитку трубопровідного транспорту нафти і газу, його технологічних задачах, з основними технологіями використовуваними при спорудженні та експлуатації нафтогазопроводів, познайомить з основними напрямами вирішення виробничих завдань та з основними вимогами галузевих стандартів та нормативних документів у цьому напрямку.

Вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню здатності упроваджувати ефективні методи організації праці відповідно до вимог галузевої нормативної документації при спорудженні та експлуатації нафтогазопроводів, здатності виконувати розрахунки на міцність і стійкість нафтогазопроводів; здатності виробляти проектні рішення пов'язані з підбором технологічного обладнання та устаткування, спорудженням та експлуатацією нафтогазопроводів та аналізувати ефективність їх роботи.

2. Мета та цілі курсу

Метою викладення курсу є підготовка фахівців, які володіють методами проектування, спорудження та експлуатації нафтогазопроводів та мають уяву про технології та обладнання, що використовується при транспортуванні вуглеводнів, і які спроможні застосовувати свої знання та вміння при вирішенні виробничих завдань по забезпеченням ефективності експлуатації нафтогазотранспортної системи.

Цілі курсу:

- сформувати у здобувачів вищої освіти знання про стан і проблеми, які існують при проектуванні, спорудженні та експлуатації нафтогазотранспортної системи;
- надати знання про технології та обладнання, що використовується при транспортуванні нафти і газу;
- сформувати вміння забезпечувати ефективність технологічних процесів при транспортуванні нафти і газу, спираючись на вітчизняний та міжнародний досвід;
- формування вміння виконання типових проектних розрахунків нафтогазопроводів;
- формування здатності забезпечення ефективності проектованого обладнання та технологій.
- ознайомлення з організацією будівництва нафтогазопроводів;
- надання знань вимог галузевої нормативної та проектної документації;

3. Формат навчальної дисципліни - очний (offline).

4. Результати навчання

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
Аналізувати та оцінювати проблеми у професійній діяльності та обирати ефективні шляхи їх вирішення.	1: усвідомлення стану і проблем, які існують при проектуванні, спорудженні та експлуатації нафтогазотранспортної системи; 2: знання технологій та обладнання, що використовується при спорудженні нафтогазопроводів; 3. обізнаність про вітчизняний та міжнародний досвід спорудження та експлуатації об'єктів системи транспортування нафти і газу; 4: уміння забезпечувати ефективність технологічних процесів при транспортуванні нафти і газу.

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
Виконувати типові проектні розрахунки, пов'язані з вибором матеріалів та обладнання, виконанням необхідних розрахунків технічних характеристик і параметрів об'єктів нафтогазової галузі.	1: знання основних властивостей та використуваності конструкційних матеріалів для основного та допоміжного технологічного обладнання системи транспорту нафти і газу. 2: володіння основними методами проектних розрахунків та розрахунків технологічних і технічних параметрів і режимів обладнання нафтогазотранспортної системи. 3: вміння обґрунтування та розробки технологічних схем і режимів експлуатації об'єктів нафтогазотранспортних підприємств; 4: здатність забезпечення ефективності проектованого обладнання та технологій.
Розв'язувати типові завдання, пов'язані з спорудженням об'єктів нафтогазової галузі.	1: знання технології будівництва лінійної частини у нормальних та складних умовах; 2: знання складу проектної документації та основних відомостей по організації будівництва нафтогазопроводів; 3: знання основних вимог нормативної документації до спорудження об'єктів системи транспорту нафти і газу та здатність забезпечувати їх виконання у професійній діяльності; 4: вміння розробляти та упроваджувати ефективні методи щодо організації будівництва нафтогазопроводів.
Розв'язувати типові завдання, пов'язані з ефективною експлуатацією об'єктів нафтогазової галузі.	1: знання основних вимог нормативної документації до експлуатації об'єктів системи транспорту нафти і газу та здатність забезпечувати їх виконання у професійній діяльності; 2: спроможність визначення ефективності експлуатації об'єктів нафтогазотранспортної системи; 3: здатність забезпечувати ефективність експлуатації об'єктів нафтогазотранспортної системи.

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	40	<i>Аудиторне комп'ютерне тестування</i>
Практичні заняття	20	<i>Перевірка звітів з виконання практичних завдань</i>
Самостійна робота	120	<i>Перевірка</i> - тлумачного словника на англійській мові; - комп'ютерне тестування рівня оволодіння навчальним матеріалом окремих тем дисципліни, вивчених самостійно; - виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи.
Всього 180 (6 кредитів)		Підсумковий контроль: екзамен.

6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік нав-чання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2020/2021	4	8 (весна)	015 Професійна освіта (Нафтогазова справа)	вибіркова (В)

7. Пререквізити

Ефективність вивчення дисципліни залежить від рівня знань і умінь з таких курсів, як фізика, теоретичні основи теплотехніки: ГГД, ТТ та ТМО, екологічність та енергоефективність технологій в нафтогазовій галузі, основи нафтогазової справи.

8. Постреквізити

знання і вміння, отримані здобувачами вищої освіти ОР бакалавр при вивченії даного курсу є базовими для дисциплін, що вивчаються в магістратурі.

9. Технічне та/або обладнання: телевізор, відеообладнання, відеофільми, мультимедійний проектор, проекційний екран, інформаційні стенді, акустична система, персональні комп'ютери, демонстраційно-наглядні матеріали, елементи та зразки обладнання.

10. Політики курсу:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 1. Проектування нафтогазопроводів			
1	Лекція 1	Тема 1 : Вступ. Цілі і завдання курсу. Основні поняття і визначення. Загальна характеристика системи транспортування нафти та газу.	2
	Лекція 2	Тема 2 : Основні відомості про магістральні нафтогазопроводи.	2
	Лекція 3	Тема 3 : Основи перекачування нафти і газу по трубопроводах.	2
	Лекція 4	Тема 4 : Вибір трас магістральних нафтогазопроводів і оптимальне їх профілювання.	2
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами.	18
2	Лекція 5	Тема 5 : Міцність підземних нафтогазопроводів.	2
	Лекція 6	Тема 6 : Стійкість і переміщення підземних нафтогазопроводів.	2
	Практичне заняття 1	Розрахунок підземних нафтогазопроводів на міцність.	2
	Практичне заняття 2	Розрахунок підземних нафтогазопроводів на стійкість.	2
	Самостійна робота 2	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу №№ 1 - 2.	18
Всього за змістовий модуль №1 - 52 год. (Лекцій - 12 год., практичних занять - 4 год., самостійної роботи - 36 год.)			52
Змістовий модуль № 2. Спорудження нафтогазопроводів			
3	Лекція 7	Тема 8 : Підготовка траси і будівельної смуги. Транспортні роботи.	2
	Лекція 8	Тема 9 : Земляні роботи.	2

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
	Лекція 9	Тема 10 : Монтажні та ізоляційно-укладальні роботи	2
	Лекція 10	Тема 11 : Спорудження криволінійних ділянок нафтогазопроводів	2
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему 7 : "Основні принципи, покладені в основу лінійного будівництва". Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами.	18
4	Практичне заняття 3	Розрахунок поздовжнього переміщення підземної ланки нафтогазопроводу.	4
	Практичне заняття 4	Розрахунок поздовжнього переміщення у місці сполучення двох ланок нафтогазопроводу.	4
	Лекція 11	Тема 12 : Гірські нафтогазопроводи.	2
	Лекція 12	Тема 13 : Будівництво нафтогазопроводів на болотах і вічній мерзлоті.	2
	Лекція 13	Тема 14 : Природні і штучні перешкоди на трасі нафтогазопроводів, їх загальна характеристика. Підводні переходи. Надzemні трубопроводи.	2
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами.	12
5	Лекція 14	Тема 15 : Підземні переходи нафтогазопроводів під дорогами та іншими штучними перешкодами.	2
	Лекція 15	Тема 16 : Організація будівництва нафтогазопроводів.	2
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу №№ 3 - 4.	22

Всього за змістовий модуль №2 - 78 год. (Лекцій - 18 год., практичних занять - 8 год., самостійної роботи - 52 год.)

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 3. Експлуатація нафтогазопроводів			
6	Лекція 16	Тема 17 : Очищення внутрішньої порожнини нафтогазопроводів.	2
	Лекція 17	Тема 18 : Випробування нафтогазопроводів.	2
	Лекція 18	Тема 19 : Загальні відомості про корозію нафтогазопроводів. Атмосферна корозія і захист від неї.	2
	Лекція 19	Тема 20 : Ґрунтовая корозія і захист від неї	2
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами.	18
7	Лекція 20	Тема 21 : Захист нафтогазопроводів від блукаючих струмів.	2
	Практичне заняття 5	Визначення мінімальної глибина закладення газопроводу.	4
	Практичне заняття 6	Розрахунок підземного компенсатора-упора.	4
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченою темою. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу №№ 5-6.	14
Всього за змістовий модуль №3 - 50 год. (Лекцій - 10 год., практичних занять - 8 год., самостійної роботи - 32 год.)			
Всього з навчальної дисципліни - 120 год. (Лекцій – 40 год., практичних занять - 20 год., самостійної роботи - 120 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-балльною шкалою.

Робота здобувача впродовж семестру / екзамен (іспит) – 73 / 27

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота над теоретичним матеріалом курсу	0-30
2	Виконання індивідуальних завдань на самостійну роботу	0-36
3	Складання тлумачного словника на англійській мові	0-7
4	Екзамен	0-27
	Всього за навчальну дисципліну	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C	задовільно	
64 – 73	D	незадовільно з можливістю повторного складання	
60 – 63	E	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано
35 – 59	FX		
0 – 34	F		

Умови допуску до підсумкового контролю:

- 1) До підсумкового контролю допускаються студенти, які відвідали усі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття, та при роботі над навчальним матеріалом змістових модулів набрали кількість балів, не меншу за 60.
- 2) Здобувачеві вищої освіти, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносять корективи до індивідуального навчального плану і дозволяють відроджувати академічну заборгованість до певного визначеного терміну.

Критерії оцінювання кожного з видів робіт

При оцінці знань за основу беруть повноту та правильність виконання завдань.

Формою контролю за роботою над теоретичним матеріалом курсу є комп’ютерні тестування, максимальна оцінка, яку може отримати здобувач вищої освіти за кожне з трьох тестувань, – 10 балів. Критерієм оцінювання рівня володіння теоретичним матеріалом змістового модуля здобувачем вищої освіти є кількість правильних відповідей на завдання тесту, які було обрано.

Максимальна оцінка за виконання кожного з шести індивідуальних завдань, яку може отримати здобувач вищої освіти, – 6 балів. Максимальну оцінку здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане без помилок, у повному обсязі, при виконанні якого продемонстровано достатньо високий рівень володіння навчальним матеріалом, а також сформовані практичні навички. Робота має бути оформленою відповідно до вказаних вимог і представлена на перевірку у встановлений термін. Робота представлена на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 6 балів здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у повному обсязі, яке має незначні недоліки, такі як невиконання деяких вимог до оформлення роботи або незначні арифметичні помилки. Робота має бути представлена на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 5 балів здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у повному обсязі, яке має недоліки, які не спливають на суть розрахунків. Робота має бути представлена на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 4 бали здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у неповному обсязі, без помилок або з незначними помилками та представлене на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 3 бали здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у повному обсязі, без помилок або з незначними помилками але представлене пізніше встановленого терміну.

Оцінку 2 бали здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у неповному обсязі, без помилок або з незначними помилками але представлене пізніше встановленого терміну.

Оцінку 1 бал здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у неповному обсязі, з помилками і представлене пізніше встановленого терміну.

Критерієм оцінки складаного здобувачем тлумачного словника на англійській мові є кількість і правильність включених до нього галузевих термінів та акуратність його оформлення. При оцінюванні використовується рейтингове оцінювання та лінійне нормування критеріальних показників.

13. Питання до екзамену

1. Основні відомості про магістральні нафтогазопроводи.
2. Основні відомості про технології перекачування нафти і газу
3. Основи перекачування нафти і газу по трубопроводах
4. Вибір оптимальної траси нафтогазопроводу
5. Оптимальне профілювання підземних магістральних нафтогазопроводів
6. Напружений стан підземних нафтогазопроводів.
7. Міцність підземних нафтогазопроводів.
8. Стійкість підземних нафтогазопроводів.
9. Переміщення підземних нафтогазопроводів.
10. Будівництво лінійної частини трубопроводів в нормальніх умовах
11. Основні принципи, покладені в основу лінійного будівництва.
12. Підготовка траси і будівельної смуги.
13. Транспортні роботи при лінійному будівництві нафтогазопроводів.
14. Земляні роботи при будівництві нафтогазопроводів.
15. Монтажні та ізоляційно-укладальні роботи при будівництві нафтогазопроводів.
16. Спорудження криволінійних ділянок при будівництві нафтогазопроводів.
17. Будівництво нафтогазопроводів в складних умовах.
18. Гірські нафтогазопроводи.

19. Будівництво нафтогазопроводів на болотах.
20. Трубопроводи, що споруджують на вічній мерзлоті.
21. Переходи магістральних трубопроводів через природні та штучні перешкоди.
22. Загальна характеристика природних і штучних перешкод, очікуване число перешкод.
23. Підводні переходи нафтогазопроводів.
24. Надземні нафтогазопроводи.
25. Підземні переходи нафтогазопроводів під дорогами та іншими штучними перешкодами.
26. Очищення внутрішньої порожнини нафтогазопроводів
27. Випробування нафтогазопроводів.
28. Організація будівництва трубопроводів
29. Склад проектної документації на будівництво нафтогазопроводу.
30. Основні відомості по організацію будівництва нафтогазопроводів.
31. Захист металевих трубопроводів від корозії.
32. Загальні відомості про корозію нафтогазопроводів.
33. Атмосферна корозія нафтогазопроводів і захист від неї.
34. Ґрунтовая корозія нафтогазопроводів і захист від неї.
35. Захист нафтогазопроводів від блукаючих струмів.

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна (базова) література

1. Закон України "Про трубопровідний транспорт".
2. Правила безпечної експлуатації магістральних газопроводів.
3. Порядок виведення з експлуатації магістральних трубопроводів нафти, газу та продуктів їх переробки.
4. ВБН В.2.3-00013741-10:2009. Магістральні трубопроводи. Будівництво. Лінійна частина. Надземні переходи. [Електронний

ресурс]. Режим доступу : <http://profidom.com.ua/v-2/v-2-1/1292-vbn-v-2-3-00013741-102009-magistralni-truboprovodi-budivnictvo-linijna-chastina-nadzemni-perehodi>

5. Дорошенко Я.В. Спорудження магістральних трубопроводів: Підручник. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2009 - 563 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://194.44.112.13/chytalna/1442/index.html#p=1>
6. Яремійчук Р.С. Англо-український та українсько-англійський нафтогазовий словник. львив, 2008. – 680 с.
7. Відомчі будівельні норми: ВБН В.2.3-00013741-05:2006. Магістральні трубопроводи. Лінійна частина. Будівництво. Основні положення [Текст] нормативно-технічний матеріал. - К. : Мінпаливнерго України, 2006. -24 с.
8. Відомчі будівельні норми: ВБН В.2.3-00013741-06:2007. Магістральні трубопроводи. Будівництво. Роботи підготовчого періоду [Текст] нормативно-технічний матеріал. - К. : Мінпаливнерго України, 2007. - 63 с.
9. Відомчі будівельні норми: ВБН В.2.3-00013741-07:2007. Магістральні трубопроводи. Будівництво. Земляні роботи та рекультивація [Текст] : нормативно-технічний матеріал. - К. : Мінпаливнерго України, 2007. - 64 с.

Додаткова (допоміжна) література

10. Айнбinder A.B. Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость ГТекст! : справочное пособие / А.Б. Айнбinder. - М. : Недра, 1991. - 286 с. - ИБК 5-247-01809-5.
11. Айнбinder A.B. Расчет магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость [Текст] : справочное пособие / А.Б. Айнбinder, А.Г. Камерштейн. - М.: Недра, 1982. - 341 с.
8. Бабин Л. А. Типовые расчеты по сооружению трубопроводов [Текст] : учебное пособие / Л.А. Бабин, Л.И. Быков, В.Я. Волохов. - М. : Недра, 1979. - 176 с.
12. Бородавкин П.П. Прочность магистральных трубопроводов [Текст] / П.П. Бородавкин, А.М. Синюков. - М. : Недра, 1984.- 383 с.
13. Бородавкин П.П. Сооружение магистральных трубопроводов [Текст] : учебник для вузов / П.П. Бородавкин, В.Л. Березин. - М.: Недра, 1977. - 407 с.
14. Бородавкин П.П. Сооружение магистральных трубопроводов [Текст] : учебник для вузов / П.П. Бородавкин, В.Л. Березин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1987. - 471 с.

15. Ведомственные нормы: ВН 39-1.9-004-98. Инструкция по проведению гидравлических испытаний трубопроводов повышенным давлением (методом стресс - теста) [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : ИРЦ Газпром, 1998. - 19 с.
16. Ведомственные строительные нормы: ВСН 004-88. Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : Миннефтегазстрой, 1990. - 93 с.
17. Ведомственные строительные нормы: ВСН 005-88. Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : Миннефтегазстрой, 1990. - 106 с.
18. Ведомственные строительные нормы: ВСН 007-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Конструкции и балластировка [Текст] нормативно-технический материал. - М. : Миннефтегазстрой, 1990.-98 с.
19. Ведомственные строительные нормы: ВСН 008-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция [Текст] нормативно-технический материал. - М. : Миннефтегазстрой, 1990. - 85 с.
20. Ведомственные строительные нормы: ВСН 010-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Подводные переходы [Текст] : нормативно-технический материал. - М.: Миннефтегазстрой, 1990. - 88 с.
21. Ведомственные строительные нормы: ВСН 011-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание [Текст] : нормативно-технический материал. - М. : Миннефтегазстрой, 1990.-101 с.
22. Лунев Л.А. Основы проектирования новых конструкций надземных трубопроводных переходов [Текст] / Л.А. Лунев. - Старый Оскол : СТИ МИС и С, 2000. - 263 с.
23. Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов [Текст] : учебное пособие / [Л.И. Быков, Ф.М. Мустафин, С.К. Рафиков и др.]. - Санкт-Петербург: Недра, 2006. - 824 с. - 1БВЫ 5-94920-038-1.
24. Трубопроводная арматура [Текст] : учебное пособие для вузов / [Ф.М. Мустафин, А.Г. Гумеров, Н.И. Коновалов и др.] ; Уфим. гос. нефтяной техн. ун-т. - Уфа: УГНТУ, 2002. -204 с. - ISBN 5-7831-0496-5.

Інформаційні ресурси

<https://www.victorija.ua/njvina/perelik-vydiv-robit-pidvyshhenoyi-nebezpeky-shho-potrebuyut-dozvilnyh-dokumentiv.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=dZ3xYMxo-OM>

<https://www.youtube.com/watch?v=mdUxLRkaKH8>

<https://www.youtube.com/watch?v=6wTibsN79RQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=-zYTJiGrJQg>

<https://www.youtube.com/watch?v=FUl65egSwk8>

<https://www.youtube.com/watch?v=VkaFtIradTU>

<https://www.youtube.com/watch?v=XT1cOip53R4>

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри _____ Г.І. Канюк