**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Технології зберігання газу та підтримання у робочому стані устаткування і комунікацій»»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Ступінь освіти**  | Доктор філософії |
| **Спеціальність**  | 185 Нафтогазова інженерія та технології |
| **Освітньо-наукова програма**  | «Нафтогазова інженерія та технології» |
| **Тривалість викладання**  | 7 чверть |
| **Заняття:** |  |
| лекції:  | 3 години |
| практичні заняття | 2 години |
| **Кафедра, що викладає** | Транспортних систем і технологій |
|  | **Мова викладання** | Українська |

**Консультації:** за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти

**Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:** <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2210>

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Ширін Леонід Никифорович**  | Професор, доктор технічних наук, професор кафедри транспортних систем і технологій |
| **Персональна сторінка** | <http://tst.nmu.org.ua/ua/Prepodavateli/Shirin.php> |
| **E-пошта:** | **shyrin.l.n@nmu.one** |

 |  |

1. **Анотація до курсу**

Система газопостачання міст і промислових підприємств складається з тісно пов'язаних між собою трьох підсистем: джерела газопостачання, магістрального газопроводу з усіма спорудами і газорозподільних міських мереж. Для ефективного їх використання необхідно, щоб всі елементи системи працювали злагоджено і з повним навантаженням.

З цією метою поблизу основних споживачів газу в газотранспортну систему вводиться мережа підземних сховищ газу. Наявність підземних сховищ газу (ПСГ) дає змогу забезпечити роботу газотранспортної системи протягом року з продуктивністю близької до номінальної. Технологія зберігання газу базується на процесах закачування і відбору газу з сховища та підготовки його для подальшого транспортування, тому характеризується як складна динамічна система, відповідно до якої постійно розробляються і впроваджуються інноваційні технічні рішення. У зв’язку з цим, програма дисципліни передбачає вивчення штатних режимів роботи газосховища, методик оцінки його експлуатаційних параметрів та нових технічних розробок, що підвищують ефективність і безпеку зберігання газу.

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** – формування результатів навчання щодо забезпечення надійності роботи системи зберігання газу шляхом використання нових технічних рішень,

направлених на підтримку виробничих потужностей газової галузі.

**Завдання курсу:**

* опанувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів і режимів функціонування систем зберігання газ для їх аналізу;
* опанувати інноваційні технології закачування газу в підземні газосховища і його відбору, як форми керованого розвитку системи газопостачання;
* засвоїти принципи аналізу науково-технічної інформації та дослідження вітчизняного і зарубіжного досвіду використання сучасних технологій;
* навчити пошукувачів планувати, моделювати і організовувати дослідницьку та інноваційну діяльності в галузі зберігання газу;
* опанувати принципи енерго- та ресурсозбереження, підвищення безпеки робіт та охорони навколишнього середовища.
1. **Результати навчання:**

- оцінювати і класифікувати особливості технології зберігання газу, як потенційні резерви підтримки виробничих потужностей газової галузі;

- володіти основами проектування і побудови технологічних схем зберігання газу в залежності від потреб, обсягів використання та наявності технічних засобів;

- аналізувати технологічні показники роботи газопромислового обладнання ПСГ на етапах закачування і відбору газу з ПСГ;

- опанувати сучасні методи і засоби закачування газу та інтенсифікації процесів його відбору з ПСГ;

- координувати і контролювати діяльність газопромислових комплексів, що забезпечують закачування і відбір газу з ПСГ;

- проектувати сучасні технології направлені на впровадження нової техніки і розвиток технологій в галузі зберігання газу;

- проектувати технологічні схеми ведення очисних робіт із застосуванням інноваційних методів дегазації метановугільних пластів

- оцінювати ризики від впровадження нової техніки, технологій і інноваційних рішень в діючі системи підземного зберігання газу;

- засвоїти принципи підвищення безпеки робіт та охорони навколишнього середовища при різних способах зберігання газу.

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |
| --- |
| **ЛЕКЦІЇ** |
| 1. Вступ до курсу. Особливості режимів споживання газу та методів їх компенсації |
| 2. Типи газових сховищ і умови їх функціонування |
| 3. Режими роботи газових покладів при експлуатації підземних сховищ газу |
| 4. Технологічні схеми та процеси закачування і відбору газу з підземних газосховищ |
| 5. Особливості підземного зберігання газу у виснажених газових родовищах та в споруджених підземних місткостях |
| 6. Сучасні технології і способи інтенсифікації процесів вилучення газу з підземних газосховищ |
| 7. Інноваційні проекти створення споруд для зберігання газу під залишковим тиском (газгольдери) |
| 8. Системи оперативного контролю і діагностики споруд та герметичності підземних газосховищ |
| 9. Методи підвищення експлуатаційної надійності газопромислового обладнання підземних газосховищ |
| **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ** |
| Оцінка технічних і технологічних рішень за тематикою лекційних занять |

1. **Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\***

Для викладання лекцій використовується Ноутбук Lenovo G500 та проектор Nec V260G.

На лекційних заняттях обов’язково мати з собою ґаджети зі стільниковим інтернетом.

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інстальована на ґаджетах програма Microsoft Excel з активованим пакетом «Аналіз даних»

1. **Система оцінювання та вимоги**

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

|  |  |
| --- | --- |
| Рейтингова шкала | Інституційна шкала |
| 90 – 100 | відмінно  |
| 74-89 | добре  |
| 60-73 | задовільно  |
| 0-59 | незадовільно |

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Індивідуальні завдання та контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені Національною рамкою кваліфікації (НРК) для рівня вищої освіти – доктора філософії.

**6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи**

Підсумкове оцінювання (якщо здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку). Максимальна кількість балів при підсумковому оцінюванні: 100.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рівень, рейтингова шкала | Теоретична підготовка | Практичні уміння і навички |
| Високий,90–100, відмінно | Здобувач має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. | Здобувач самостійно розв’язує різними способами стандартні, комбіновані й нестандартні завдання, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні практичних та індивідуальних робіт здобувач дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати. |
| Вищесереднього,середній82-89; 74-81; дуже добре, добре | Здобувач знає і може самостійно сформулювати основні теоретичні положення, принципи та пов'язати їх з реальними явищами, може привести вербальне формулювання основних положень теорії, навести приклади їх застосування в практичні й діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим. | Здобувач самостійно розв’язує типові (або за визначеним алгоритмом) завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв’язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.  |
| Достатній, 64-73, 60-63 задовільно, посередньо | Здобувач відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв’язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теорії, знає істотні ознаки (засади) основних теоретичних положень та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може. | Здобувач може розв’язати найпростіші типові завдання за зразком, виявляє здатність виконувати основні елементарні аналізи, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв’язання.  |
| Низький,0-59,незадовільно | Відповідь здобувача при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про теоретичні положення. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії. | Здобувач знає умовні позначення та вміє розрізняти основні величини, вміє розв’язувати завдання лише на відтворення основних формул, здійснювати найпростіші математичні дії.  |

1. **Політика курсу**

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується стандартом організації "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\_documents/ System\_of\_prevention\_and\_detection\_of\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/%20System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

**7.2.Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

**7.3. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов’язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача особисто. За об’єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

1. **Рекомендовані джерела інформації**

1. Довідник з нафтогазової справи / Під заг. ред. B.C. Бойка, P.M. Кіндрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996.

2. Довідник експлуатаційникові газонафтового комплексу / В.В.Розгонюк, Л.А. Хачикян, М.А. Григіль, О.С. Удалов, В.П. Нікішин. - Київ: «Росток», 1998. -431 с.

3. Довідник працівника газотранспортного підприємства / За загальною редакцією академіка Української нафтогазової академії А.А.Рудніка - М.:Київ: «Росток», 2001. -431 с.

**Література для самостійної підготовки**

1. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. – 528 с.

2. Андреев А.Ф., Дунаев В.Ф., Зубарева В.Д. и др. Основы проектного анализа в нефтяной и газовой промышленности. - М., 2007. -341 с.

3. Дудля М.А. Процеси підземного зберігання газу : підручник / М.А. Дудля, Л.Н. Ширін, В.О. Салов ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т., 2-ге вид., доп. – Д.: НГУ, 2014. – 422 с. *(Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як підручник, лист №1/11-12952 від 08.08.2012 р.).*

4.  Кантюков Р.А. Компрессорные и газораспределительные станции: учебное пособие / Р.А. Кантюков, В.А. Максимов, М.Б. Хадиев. – Казань: Казанский госуниверситет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. – 412 с.

5. Эксплуатация магистральных газопроводов: Учебное пособие. / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство “Вектор Бук”, 2003. – 528 с.

6. Спорудження нафтобаз і газонафтосховищ. Підручник для вузів/ Ю.М. Бугай, В.М. Глоба, В.П. Нагорний, Ю.О. Венгерцев. – К.: «ВІПОЛ», 2000.– 606 с.

7. Техника и технология транспорта и хранения нефти и газа: Учебное пособие для вузов/ Ф.Ф. Абузова, Р.А. Алиев, В.Ф. Новосёлов и др.: Под ред. В.Ф. Новосёлова. – М.: Недра, 1992. – 320 с.

8. Машины и оборудование газонефтепроводов: Учебное пособие для вузов / Ф.М. Мустафин, Н.И. Коновалов, Р.Ф. Гильметдинов и др. – Уфа: Монография, 2002. – 384 с.

9. Газонаполнительные и газораспределительные станции: Учебное пособие. / Под общ. ред. Ю. Д. Земенкова – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2003.-336 с.

10. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учебник для вузов / А.М. Шаммазов, В.Н. Александров, А.И. Гольянов и др. – М.: ООО «Недра- Бизнесцентр», 2003. – 404 с.

11*.* Нефть и газ: технологии и инновации: материалы Национальной научно-практической конференции : Т. 2 / отв. ред. П. В. Евтин. – Тюмень : ТИУ, 2019. — 227 с.

12. Карпова С. В. Инновационные стратегии маркетинговой политики современных ТНК: монография. М.: Эльф ИПР. 2009.

13. Агабеков В. Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки. Минск.: Белорусская наука, 2011 – 460 с.

14. Коннова Г. В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа. М.: ООО «Недра», 2006. – 204 с.

15. [Чеботарев Н.Ф.](https://www.google.com.ua/search?hl=ru&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22%D0%A7%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%B2+%D0%9D.%D0%A4.%22) Инновационная политика и человеческий капитал в нефтегазовой отрасли ТЭК России. Монография. М.: Изд-во «Проспект», 2018. – 175 с.

16. Казарян В.А. Подземное хранение газов и жидкостей. – РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 428с.

17. Ланчаков, Г. А. Технологические процессы подготовки природного газа и методы расчета оборудования [Электронный ресурс] / Г. А. Ланчаков. – Москва : Недра-Бизнесцентр, 2000.

18. Кэрролл, Д. Гидраты природного газа : справочное пособие : пер. с англ. / Джон Кэрролл ; науч. ред. Золотоус А. Н., Бучинский М. Я. – Москва : Премиум Инжиниринг : Technopress, 2007. – 289 с.

19. Смирнов, В. И. Строительство подземных газонефтехранилищ [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / В. И. Смирнов. – Москва : Газоил пресс, 2000. – 249 с.

20. Сбор и подготовка нефти и газа : учебник / Ю.Д. Земенков, Л.М.Маркова, А.Д Прохоров., С.М. Дудин – Москва : Академия, 2009. – 157 с.