

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЦЕСИ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ВУГЛЕВОДНІВ»



Ступінь освіти	Бакалавр
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Тривалість викладання	15 чверть
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття	1 години
Кафедра, що викладає	Транспортних систем та енергомеханічних комплексів
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2760>

Кафедра, що викладає Транспортних систем та енергомеханічних комплексів (ТСЕМК)



Викладач:

Ширін Леонід Никифорович

Завідувач кафедри, доктор техн. наук, професор кафедри
ТСЕМК

Персональна сторінка

<http://tst.nmu.org.ua/ua/Prepodavатели/Shirin.php>

E-mail:

shyrin.l.n@nmu.one

1. Анотація до курсу

Паливно-енергетичний комплекс України, як і більшості розвинутих країн світу, є складною системою матеріального виробництва, сукупністю багатьох підсистем, що охоплюють видобуток, перетворення, розподіл, зберігання та споживання енергоносіїв. Особливе місце належить газовій промисловості. Для України, котра посідає 15 місце в світі за обсягом видобування газу, найважливішим завданням на найближчі роки залишається забезпечення споживачів природним газом у достатній кількості. Зрозуміло, що видобуваючи щорічно близько 20 млрд. м³ власного газу, а споживаючи значно більші об'єми (до 80 млрд. м³ газу), потрібно нарощувати резерви газопостачання та розвивати газотранспортну систему з одночасною диверсифікацією джерел.

Для підтримання високо функціональної газотранспортної системи необхідно формувати рівнонадійну структуру в усіх її ланках: пласт – свердловина – компресорна станція – газопровід.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування результатів навчання щодо забезпечення надійності роботи систем зберігання нафти і газу.

Завдання курсу:

- створювати елементи технології видобутку, транспортування та зберігання вуглеводних енергоносіїв;
- розраховувати та корегувати режими роботи систем газо-нафтопостачання для різних умов експлуатації;
- використовувати на практиці методи діагностики рівня працездатності систем газо-нафтопостачання;
- забезпечувати безпеку складових систем газо-нафтопостачання відповідно до правил експлуатації;
- оцінювати показники якості та відновлювати властивості елементів систем газонафтопостачання для конкретних умов експлуатації;
- здійснювати нормативне та технічне забезпечення процесів створення, експлуатації та відновлення систем і технологій зберігання вуглеводних енергоносіїв.

3. Результати навчання:

- аналізувати технологічні та розрахункові схеми елементів технічних систем з буріння експлуатаційних свердловин для закачки і відбору вуглеводнів з підземних сховищ;
- характеризувати основні елементи систем зберігання нафти і газу;
- знати основи створення елементи технологічних схем та технічних пристроїв для закачування і відбору вуглеводнів з підземних сховищ;
- мати уявлення про особливості спорудження систем збору і підготовки вуглеводнів до транспортування;
- мати уявлення про засоби контролю і діагностики систем забезпечення процесів підземного зберігання вуглеводнів;
- знати основні організаційні і методичні принципи ефективного функціонування підземного сховища та охорони навколишнього середовища в межах його впливу.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1 Загальні відомості про системи газопостачання

Передмова.

1.1 Структура діючих систем газопостачання

1.2. Особливості режимів споживання газу

1.3 Методи компенсації сезонних, добових і погодинних коливань споживання газу

1.4 Промислове призначення і задачі газосховищ

2 Типи газових сховищ і умови їх функціонування

2.1 Призначення та умови розташування підземних газосховищ

2.2 Експлуатаційні показники ПСГ

2.3 Ефективність роботи ПСГ та вимоги до них

2.4 Експлуатаційні показники ПСГ

3 Режими роботи газових покладів при експлуатації ПСГ

3.1 Газовий режим роботи ПСГ

3.2 Водонапірний режим роботи ПСГ

3.3 Технологічні етапи відбирання газу

3.4 Принципова технологічна схема і умови облаштування ПСГ

3.5 Буферний газ підземного сховища

3.6 Розрахункові параметри підземного сховища газу

4 Технологічні схеми та процеси підземних газосховищ

4.1 Загальні відомості про процеси зберігання газу

4.2 Процеси закачування газу

4.3 Процеси відбору газу з газосховища

Процеси очистки і осушки газу

4.4 Умови експлуатації підземних сховищ газу

4.5 Резервуарно–кранова аналогія експлуатації ПСГ

4 Запаси нафти і газу

4.1 Геологічні і балансові запаси нафти і нафтового газу в покладі

4.2 Методи визначення запасів нафти і газу.

4.2.1 Розрахунок запасів нафти об'ємним методом

4.2.2 Визначення балансових запасів нафти по картах ефективної нафтонасиченої товщини.

4.2.3 Визначення витягваних запасів нафти і газу по

4.3 Коефіцієнти витягання нафти (КВН) при різних режимах

4.4 Розрахунок (оцінка) КВН.

5 Особливості підземного зберігання газу у виснажених газових родовищах

5.1 Особливості функціонування ПСГ у виснажених газових родовищах

5.2. Розрахунок параметрів нагнітання газу в пласт в умовах газового режиму

5.3. Розрахунок параметрів відбору газу при експлуатації ПСГ

5.4. Дослідження режимів роботи нагнітально–видобувних свердловин в процесі підземного зберігання газу

5.5. Підземне зберігання газу у відпрацьованих нафтових і газоконденсатних родовищах

5.6 Техніко-економічні розрахунки експлуатаційних показників ПСГ

6 Технологія спорудження підземних сховищ шахтового типу

6.1 Технологічні схеми шахтових газонафтосховищ

6.2 Методи спорудження виробок шахтового газосховища

6.3 Визначення параметрів виробок-місткостей підземних сховищ шахтового типу

6.4 Методика обчислень оптимальних параметрів виробок-місткостей і оцінка їх міцності

7 Технологія спорудження підземних місткостей в соляних покладах.

7.1 Фізико-хімічні основи процесу розчинення кам'яної солі

7.2 Методи спорудження підземних сховищ в соляних покладах

7.3 Технологія спорудження підземних місткостей в солях

7.4 Експлуатація сховищ газу в соляних куполах

8 Нетрадиційні методи спорудження підземних газосховищ

8.1 Технологія спорудження підземних сховищ камуфлетними вибухами

8.2 Технологія спорудження підземних ізотермічних сховищ

9 Заходи безпеки при експлуатації підземних газосховищ

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1 Оцінка акумулюючого об'єму газопроводу

2 Розрахунок активного і буферного об'ємів газу в ПХГ

3. Розрахунок параметрів ПХГ при водонапірному режимі експлуатації

4. Аналогія резервуарно-кранової експлуатації ПХГ

5. Розрахунок параметрів нагнітання газу в пласт в умовах газового режиму

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>), комп'ютерний клас, доступ до Internet мережи.

6. 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.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	35	20	5	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

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.
Вище середнього, середній 82-89; 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 практичній 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,	Відповідь здобувача при відтворенні навчального матеріалу	Здобувач знає умовні позначення та вміє розрізняти

незадовільно	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.	основні величини, вмiє розв'язувати завдання лише на відтворення основних формул, здійснювати найпростіші математичні дії.
--------------	---	--

7. 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 положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>.

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. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

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

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати

документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Основи технічної творчості». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує 5 балів.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Довідник з нафтогазової справи / Під заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. 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. Акульшин О.І., Акульшин О.О., Бойко В.С., Дорошенко В.М., Зарубін Ю.О. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 434 с.

4. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. - К.: РеалПринт, 2004. - 695 с.

5. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.

6. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 306 с.

7. Лісафін В.П., Лісафін Д.В. Проектування та експлуатація складів нафти і нафтопродуктів: Підручник. – Івано-Франківськ: Факел, 1999. – 597 с з іл

8. 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.

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