

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144ВБЗ.2 Теоретичні та технологічні основи виробництва та зберігання
гідратів вуглеводневих газів

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	Вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	6 кредитів (180 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (24 академічних годин), практичні заняття (20 академічних годин), лабораторні заняття(18 годин)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор

Педченко Л.О., к.т.н., доцент кафедри

(понад 70 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 12 у НМБ Scopus і WS, 18 статей у фахових виданнях, 4 монографії, 12 патентів України на винаходи і на корисні моделі.)

Мета навчальної дисципліни: є формування у студентів теоретичних та технологічних знань та навичок за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»стосовно: методів і технологічних рішень акумулювання енергетичної сировини на прикладі інноваційної технології виробництва та зберігання вуглеводневих газів у газогідратній формі; сучасних методів дослідження газових гідратів; перспективи застосування газогідратних технологій у виробництві.

Завдання навчальної дисципліни: ознайомлення із новітніми ресурсозберігаючими і екологічно чистими технологіями в галузі; вироблення у студентів умінь техніко-економічного аналізу потенціалу газогідратних технологій, навчити загальних основ оцінки енергоефективності таких і аналогічних технологій на основі знань принципу роботи, основних функціональних і структурних особливостей установок

виробництва гідратів природного газу, обладнання для його транспортування і зберігання.

Перелік дисциплін, які є передумовою вивчення курсу:

- 144 Б ОК 06 Вища математика
- 144 Б ОК 07 Фізика
- 144 Б ОК 10 Теоретична та технічна механіка
- 144 Б ОК 14 Вступ до спеціальності
- 144 Б ОК 16 Технічна термодинаміка
- 144 Б ОК 18 Тепломасообмін (теплофізика).

Перелік дисциплін, для яких курс є передумовою :

- 144 Б ОК 22 Теплоенергетичні установки
- 144 Б ОК 28 Теплотехнічні процеси та установки
- 144 Б ВБ 11.1 Теплоенергетичні системи промислових підприємств.

Компетентності за ОПП:

ЗК 2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.

ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК 1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК 2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК 5 Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі

СК 8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК 9 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК 10 Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК 11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН 2 Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН 3 Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

РН 4 Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН 5 Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

PH7 Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

PH8 Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

PH10 Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

PH11 Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

PH13 Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

PH14 Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

PH16 Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

– основні технічні параметри та принципи роботи газогідратних реакторів, порядок і методи їх розрахунку;

– варіанти використання газогідратних технологій у промисловій теплоенергетиці

– результати фундаментальних досліджень газових гідратів (будова, фізико-хімічні властивості, термодинаміка і кінетика утворення і дисоціації);

– варіанти напрямки застосування газогідратних технологій;

– вплив покладів природних газових гідратів на екологію;

– результати технологічних досліджень газових гідратів (попередження гідратоутворення і ліквідація газогідратних відкладів, газогідратні технології);

вміти:

– впроваджувати нові ресурсозберігаючі і екологічно чисті технології, засновані на властивостях клатратних з'єднань;

– визначати основні параметри роботи обладнання газогідратних установок;

– на прикладі газогідратних технологій виконувати техніко-економічне обґрунтування заміни традиційних технологій у секторі теплоенергетики на більш енергоощадні;

– користуватись технічною літературою, довідниковими даними;

– виконувати розрахунки енергетичного потенціалу та економічної ефективності інноваційних технологій;

– моделювати процеси утворення гідратів природного газу в лабораторних умовах;

– визначати безгідратний режим експлуатації газотранспортних об'єктів.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні,	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових

		який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	навчальної дисципліни
--	--	---	-----------------------

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є залік, виконання завдань на практичних і лабораторних заняттях.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьог о	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовний модуль 1. Газові гідрати, їх властивості, кінетика													
Тема 1. Газові гідрати природного газу	13	2	2			9							
Тема 2. Кінетика утворення та дисоціації газових гідратів природного газу	16	2	2	2		10							
Тема 3. Кінетика процесу утворення газових гідратів	17	2	2	4		9							
Тема 4. Методика встановлення рівноважних параметрів гідратоутвоєння по на основі оптичних ефектів на між фазній поверхні	18	2	2	4		10							
Тема 5. Термобаричні умови	13	2	2			9							

самоконсервації природних та штучних газогідратів залежно від їх пористості												
Тема 6. Газогідратні технології в нафтогазовій галузі	16	2		4		10						
Тема 7. Методика встановлення рівноважних параметрів гідратоутвоєння по на основі оптичних ефектів на між фазній поверхні	13	2	2			9						
Тема 8. Аналіз конкурентоздатності технології транспортування і зберігання газу у газогідратній формі та заходи по її підвищенню	12	2				10						
Тема 9. Обґрунтування параметрів виробництва та формування газогідратної маси	13	2	2			9						
Тема 10. Математична модель процесу цементації поверхневого шару газогідратного зразка заморожуванням води в порах	14	2	2			10						
Тема 11. Обґрунтування механізму і параметрів дисоціації зразків газогідрату	16	2	2			12						

Тема 12. Розв'язування задачі про примусову консервацію газогідрату методом аналізу розмірностей	19	2	2	4		11						
Разом за змістовим модулем 1	180	24	20			118						
Усього годин	180	24	20	18		118						

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час тестування. Форма і методи поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується у формі тестування, проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

Методичне забезпечення

1. Робоча програма дисципліни «Теоретичні та технологічні основи виробництва та зберігання гідратів вуглеводневих газів» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / Л.О.Педченко, – Полтава, 2020 – 13 с.

2. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.

3. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

4. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

Рекомендована література

Базова

1. Педченко Л.О. Теоретичні та технологічні основи виробництва і зберігання гідратів вуглеводневих газів. Монографія / Л.О. Педченко за ред. М.Л. Зоценка // – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 177 с.

2. Педченко М.М. Гідратоутворення вуглеводневих газів. Монографія / М.М. Педченко за ред. В.С. Білецького // – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – 186 с.

http://ruthenia.info/c/r.pl?c_not&c_!7

3. Газогідрати. Гідратоутворення та основи розробки газових гідратів: монографія / Г. Півняк, Є.І. Крижанівський, В.О. Онищенко, В.І. Бондаренко, О.Ю. Витязь, М. Л.Зоценка, Е.О. Максимова, К.С. Сай, М.Л. Овчинников, К.А. Ганушевич, С.О. Овещький, Я.М. Фем'як, О.М. Трубенко, М.П. Мазур, Л.Я. Побережний, М.М. Педченко, В.П. Рубель, Г.В. Кошлак, Л.О. Педченко. – Дніпропетровськ: ТОВ «ЛізуновПрес», 2015. – 220 с.

4. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В.И. Газовые гидраты. – М.: Химия, 1980.–296 с.

5.Бугай Ю.Н.,Балакиров Ю.А.Газогидратные месторождения. К., МНТУ, 2001.-170 с.

Допоміжна

1. Дегтярев Б.В., Бухгалтер Э.Б. Борьба с гидратами при эксплуатации газовых скважин в северных районах.-М., Недра, 1976.- 198 с.
2. Истомин В.А., Квон В.Г. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в система добычи газа.-М., ООО «ИРЦ Газпром», 2004.-506 с.
3. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. – М: Недра, 1974. – 208 с.
4. Макогон Ю.Ф. Газовые гидраты, предупреждение их образования и использование – М.: Недра, 1985 . – 232 с.
7. Клименко А.П. Клатраты (гидраты газов).-К.: Наукова думка, 1989.- 76 с.
8. Смирнов Л.Ф., Чумак И.Г., Денисов Ю.П. Стартует инновационный инвестиционный проект «Метан – из газогидратов Черного моря. Этап 1» // Холодильна техніка і технологія. – 2007. – № 1(105). – С.91 – 96.

Інформаційні ресурси

1. Робоча програма дисципліни «Теоретичні та технологічні основи виробництва та зберігання гідратів вуглеводневих газів» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / Л.О.Педченко, – Полтава, 2020 – 13 с.