

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра нафтогазової інженерії та технологій**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАКІНЧУВАННЯ ТА ОСВОЄННЯ СВЕРДЛОВИН

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	Обов'язкова	
Галузь знань	18	Виробництво та технології
спеціальність	184	Гірництво
Освітня програма	Буріння свердловин	
Обсяг дисципліни	7 кредитів (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (34 академічні години), практичні заняття (30 академічних годин), лабораторні заняття (20 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

Викладач: Яремійчук Р.С., професор кафедри НГІТ, д.т.н., професор
(понад 300 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, понад 200 статей у фахових виданнях, понад 50 навчальних посібників та монографій, понад 160 патентів на винаходи)

Викладач: Ларцева І.І., доцент кафедри НГІТ, к.т.н., доцент
(понад 50 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 4 у НБД Scopus, понад 20 статей у фахових виданнях, 1 навчальний посібник, 2 монографії, 1 авторське свідоцтво)

Викладач: Мельніков О.Л., старший викладач кафедри НГІТ
(понад 15 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру)

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів теоретичних і практичних знань про процеси, пов'язані із закінчуванням свердловин, методи, технології та прилади, що використовуються для виклику припливу з пласта нафти, газу або конденсату з одночасним відновленням або покращенням фільтраційних характеристик чи умов припливу продукції з пласта.

Завдання навчальної дисципліни: навчити студентів проектувати конструкції обсадних колон, застосовувати певні методи підготовки свердловин до освоєння, встановлювати гідродинамічний зв'язок пласта з свердловиною та технологією інтенсифікації видобутку нафти або газу. Отримання фахових компетенцій гірничого інженера, навчання студентів користуватися методиками розрахунку проектування заходів з освоєння свердловин та інтенсифікації видобутку; виконувати інженерні розрахунки та аналізувати технологічну документацію.

Передумови для вивчення дисципліни: Курс «Закінчування та освоєння свердловин» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр», базується на таких загальноосвітніх дисциплінах: фізика, вища математика, хімія; також загально-технічних: основи гірничої справи, геологія корисних копалин, механіка гірських порід та їх руйнування при бурінні, технологія буріння свердловин, машини та обладнання для буріння свердловин,

бурові технологічні рідини, матеріали та хімреагенти, геофізичні дослідження свердловини та системи телеметрії в бурінні, фізика пласта

Компетентності за ОПП:

ЗК2. Здатність спілкуватися фаховою українською мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК4. Здатність до гірничо-геометричного маркшейдерсько-геодезичного забезпечення технологій видобутку корисних копалин, будівництва гірничих підприємств і підземних споруд, розроблення геолого-маркшейдерської, технічної та обліково-контрольної документації.

СК7. Здатність до експлуатації складових систем і технологій гірничих підприємств.

СК9. Здатність оцінювати стан і технічну готовність устаткування ланок гірничих підприємств за критеріями забезпечення заданої продуктивності та безпеки експлуатації.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН1. Здійснювати системний аналіз гірничих систем і технологій.

РН2. Знати термінологію гірництва та вільно спілкуватися фаховою державною та іноземною мовою усно і письмово.

РН3. Відшуковувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах.

РН4. Приймати рішення з професійних питань у важкопрогнозованих особливо небезпечних умовах з урахуванням цілей, строків, ресурсних та законодавчих обмежень, екологічних та етичних аспектів.

РН6. Аналізувати геологічні процеси з урахуванням базових закономірностей формування гірських порід.

РН7. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження.

РН8. Розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств.

РН9. Знати та застосовувати правила і норми технічної експлуатації систем і технологій гірництва.

РН10. Застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах.

РН12. Здійснювати технічні й організаційні заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам та забезпечення екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт.

РН14. Визначати ефективність використання систем і технологій гірництва за техніко-економічними критеріями.

У результаті вивчення навчальної дисципліни:

студент повинен знати:

- фільтраційні властивості порід-колекторів;
- характеристики міцності гірських порід, обсадних колон і труб;
- конструкцію свердловини;
- принципи сучасних методів закінчування, освоєння свердловин та підвищення нафтогазовидобутку;
- тампонажні матеріали;
- способи цементування свердловин на нафту і газ;
- основні поняття, технології та прилади, що дозволяють підвищити ефективність робіт із освоєння свердловин;

студент повинен вміти:

- оцінювати фільтраційні властивості порід-колекторів;

- вибирати оптимальний спосіб первинного і вторинного розкриття покладу;
- вибирати спосіб і розраховувати цементування свердловини на нафту і газ;
- запроєктувати раціональну конструкцію свердловини та її привибійної зони;
- аналізувати процеси, пов'язані з закінченням та освоєнням свердловин в реальних умовах;
- виконувати розрахунки технологічних процесів з освоєння свердловин та інтенсифікації видобутку продукції зі свердловин.

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	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, 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.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

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

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. ЗАКІНЧУВАННЯ СВЕРДЛОВИН						
Тема 1. Колекторські властивості гірських порід та фізичні властивості флюїдів. Первинне розкриття продуктивних пластів	16	2	4	2		8
Тема 2. Конструкція свердловини. Обсадні труби та їх з'єднання. Проектування конструкції обсадних колон. Спуск обсадних колон у свердловину	10	2	–	–		8
Тема 3. Тампонажні матеріали	15	2	2	2		9
Тема 4. Цементування свердловин	11	2	–	–		10
Тема 5. Техніка безпеки і охорона навколишнього середовища від	2	2	–	–		–

забруднення при закінчуванні свердловин						
Разом за змістовим модулем 1	55	10	6	4	–	35
Змістовий модуль 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ПІДГОТОВКИ СВЕРДЛОВИН ДО ОСВОЄННЯ ТА МЕТОДИ ОСВОЄННЯ СВЕРДЛОВИН						
Тема 6. Підготовка свердловин до освоєння	14	2	2	2	–	8
Тема 7. Вторинне розкриття пластів	14	2	2	2	–	8
Тема 8. Способи перфорації свердловин. Гідропіскоструминна перфорація	14	2	2	2	–	8
Тема 9. Гідравлічний розрив пласта або щілинування пласта	14	2	2	2	–	8
Тема 10. Виклик припливу із пласта	14	2	2	2	–	8
Тема 11. Способи зниження тиску рідини в свердловині	14	2	4	–	–	8
Разом за змістовим модулем 2	84	12	14	10	–	48
Змістовий модуль 3. МЕТОДИ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРИПЛИВУ НАФТИ І ГАЗУ ДО СВЕРДЛОВИНИ						
Тема 12. Огляд методів інтенсифікації. Кислотна обробка свердловин газованими кислотами. Проектування кислотної обробки	15	2	4	2	–	7
Тема 13. Термохімічні способи впливу на пласт	9	2	–	–	–	7
Тема 14. Обробка пластів розчинами поверхнево-активних речовин	9	2	–	–	–	7
Тема 15. Гідромеханічні способи впливу на пласт	13	2	2	2	–	7
Тема 16. Випробування перспективних горизонтів в процесі буріння. Технологія випробування свердловин під час буріння	11	2	2	–	–	7
Тема 17. Гідродинамічні дослідження нафтових свердловин і пластів	14	2	2	2	–	8
Разом за змістовим модулем 3	71	12	10	6	–	43
Усього годин	210	34	30	20	–	126

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час семінарських занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому семінарському 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 шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.

2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
4. Методичні вказівки до виконання практичних занять.
5. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
7. Опорний конспект лекцій.

Рекомендована література

Базова

1. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин: Підручник / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: «Інтерпрес ЛТД», 2009. – 366 с.
2. Яремійчук Р.С. Освоєння та дослідження свердловин. Навчальний посібник / Р.С. Яремійчук, В. Возний. – Л., 1994. – 440 с.
2. Яремійчук Р.С. Освоєння свердловин: Практикум / Р.С. Яремійчук, Ю.Д. Качмар – Л.: Світ, 1997. – 256 с.
3. Довідник із нафтогазової справи / За заг. Ред. Докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. –К.: Львів, 1996. – с. 620. (с. 434-450).
4. Иванов С.И. Анализ научных и практических решений заканчивания скважин / С.И. Иванов, А.И. Булатов, В.А. Любимов, Р.С. Яремийчук. –М.: ООО «Недра – Бизнесцентр», 2004. – Книга 1. – 334 с.

Допоміжна

1. Булатов А.І. Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. (Монографія) / А.І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р.С. Яремійчук. – Л.: СПОЛОМ, 2018. – 476 с.
2. Інтенсифікація припливу вуглеводнів до свердловин / Качмар Ю Д., Яремійчук Р.С., Світлицький В.М., Синюк Б.Б. – Л.: Центр Європи, 2005. – 770с.
3. Технологія і техніка буріння / Войтенко В.С., Вітрик В.Г., Яремійчук Р.С. – Л: Центр Європи, 2012. – 708 с.
4. Логинов Б.В. Руководство по кислотным обработкам скважин / Б.В. Логинов, Л.Г. Малышев, Ш.С. Гарифуллин. – М.: Недра, 1966. – 219 с.
5. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти / М. Маскет. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 608 с.
6. Сургучев М.Л., Горбунов А.Т., Забродин Д.П. Методы извлечения остаточной нефти. – М.: Недра, 1991. – 347 с.
7. Соловьев Е.М. Заканчивание скважин: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1974. – 303 с.