

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	185 «Нафтогазова інженерія та технології»
Тривалість викладання	3, 4 чверть
Заняття:	II семестр
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	1 година
Мова викладання	українська
Кафедра, що викладає	нафтогазової інженерії та буріння

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6044>

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

Інформація про викладача:



**Викладач:**

**Ігнатов Андрій Олександрович**

доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння, канд. техн. наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин

**Персональна сторінка**

<https://trrkk.nmu.org.ua/ua/kadri/prepodi.php>

**E-mail:**

[ignatov.a.a@nmu.one](mailto:ignatov.a.a@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

*Беззаперечним є те*, що нафтова і газова промисловість – це одна з основних потужних галузей народного господарства багатьох держав, не є виключенням і Україна.

Частка нафти і газу в паливно-енергетичному балансі країн безперервно зростає. Останнім часом все частіше до експлуатації залучаються родовища, які залягають на значній глибині. Це явище закономірне, оскільки розвідка та розробка корисних копалин взагалі і, зокрема, нафти, газу чи газового конденсату звичайно здійснюється від поверхні, а потім в глибину. Ця тенденція, очевидно, буде зберігатись і в майбутньому. Тому необхідно приділяти належну увагу методам аналізу властивостей гірських порід та пластових флюїдів в умовах високих тисків та температур.

У міру розвитку нафтогазової галузі загострюється проблема росту ступеня вилучення з надр нафти, газу та газового конденсату. Рух рідини та газу в пластах

виникає щоразу, коли починають видобувати нафту чи газ, чи обидва ці компоненти разом. Цей рух має специфічні особливості, що відрізняє його від руху рідин та газів у трубах чи відкритих руслах, і називається фільтрацією. Знати особливості цього руху в пористому чи тріщинному середовищі необхідно для здійснення успішної розробки нафтових і газових родовищ.

Процес вилучення нафти і газу з пласта супроводжується фізико-хімічними явищами, що виникають у нафто- чи газонасиченому пласті. Так, якщо рух рідини відбувається через порові звуження, всередині гірської породи виникають поверхневі явища на стінках каналів, які зумовлені взаємодією між молекулами рідини та твердого тіла. При зміні пластового тиску природний газ може розчинятися в пластовій рідині (нафті) або виділятися з неї.

Для ефективної розробки нафтових, газових та газоконденсатних родовищ необхідно володіти не тільки загальними відомостями про геометричні розміри (площа та потужність) продуктивних пластів в умовах залягання, але й детальними даними про їх структуру, колекторські властивості та ступінь нафтогазонасичення та нафтогазовилучення.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування умінь та компетенцій щодо забезпечення проектування і реалізації інноваційних методів підвищення продуктивності розробки родовищ нафти та газу на базі використання фізико-хімічних явищ та процесів, притаманних рідким й газоподібним вуглеводням.

### Завдання курсу:

- Отримати знання з основних принципів умов раціональної розробки нафтових, газових, газоконденсатних та газогідратних родовищ;
- Навчитись визначати механізм і направленість режимів роботи нафтових і газових покладів;
- Опанувати принципи планування та впровадження у виробництво фізико-хімічних методів підвищення нафтовилучення, заснованих на поліпшенні ефективності заводнення, створенні оптимальних внутрішньопластових тисків та раціональних фільтраційних контурів;
- Навчитись застосовувати газові методи збільшення нафтовилучення пластів;
- Отримати навички з проведення операції щодо реалізації теплофізичних методів збільшення нафтовилучення;
- Отримати навички з проведення операції щодо впровадження термофізичних методів збільшення нафтовилучення;
- Отримати вміння здійснювати інноваційні фізико-хімічні методи підвищення газовилучення пластів;
- Опанувати високопродуктивні методи збільшення конденсато- і вуглеводневилучення пластів;
- Опанувати інформацію про чинники утворення гідратів газів.

## 3. Результати навчання

Оволодіння методами самостійного рішення інженерних задач, обробка й узагальнення результатів дослідження шляхом комплексного використання отриманих у процесі навчання знань та умінь.

Набуття навичок аналітичного проектування і розрахунку параметрів існуючих і сучасних прогресивних технологій підвищення вилучення вуглеводнів з порідколекторів, вдосконалення яких сприятиме значному збільшенню відсоткового показника вилучення та забезпечить сталість процесу відпрацювання родовищ рідких, газоподібних й твердих вуглеводнів з високою мірою продуктивності і економічності.

#### **4. Структура курсу**

##### **ЛЕКЦІЇ**

- 1. Умови раціональної розробки нафтових, газових, газоконденсатних та газогідратних родовищ**
- 2. Особливості режимів роботи нафтових і газових покладів**
- 3. Фізико-гідродинамічні методи збільшення нафтовилучення**
- 4. Фізико-хімічні методи підвищення нафтовилучення**
- 5. Теплові методи збільшення нафтовилучення пластів**
- 6. Фізико-хімічні методи підвищення газовилучення пластів**
- 7. Методи підвищення газоконденсатовилучення пластів**
- 8. Особливості методів розробки газогідратних покладів**

##### **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

- 1П. Аналітичний розрахунок режиму роботи нафтових і газових покладів**
- 2П. Особливості проектування штучного заводнення нафтових покладів**
- 3П. Розрахунок параметрів процесу кислотної дії на продуктивний пласт**
- 4П. Розробка технології гідравлічного розриву пласта**

#### **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення**

<b>№ роботи (шифр)</b>	<b>Назва роботи</b>	<b>Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи</b>
1П	Аналітичний розрахунок режиму роботи нафтових і газових покладів	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D
2П	Особливості проектування штучного заводнення нафтових покладів	Пакет прикладних програм Excel, Matncad; обладнання лабораторії промивальних рідин
3П	Розрахунок параметрів процесу кислотної дії на продуктивний пласт	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D; обладнання лабораторії промивальних рідин
4П	Розробка технології гідравлічного розриву пласта	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D

## 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
75-89	добре
60-74	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		
66	30	20	4	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

**17 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не зана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

## **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи**

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

## **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. 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. Політика щодо перекладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання 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 «Фізико-хімічні процеси видобутку вуглеводнів». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

## 8 Рекомендовані джерела інформації

### Базові

1. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А. , Максимович О.В., Расцвстаєв В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Львів : Сполом, 2023. - 596 с.

2. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В. І. Дмитренко, А.М. Похилко. – Полтава: ПолтНТУ, К.: ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.

3. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.

4. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. ехн.. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: 2020. – 164 с.

### Допоміжні

1. Основи нафтохімії / Сергій Андрійович Курта — Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020—193 с

2. Методи визначення якості нафти та нафтопродуктів: навчальний посібник / А.Б. Григоров, І.В. Сінкевич, І.О. Лаврова, О.В. Богоявленська. – Х.: ФОП Панов А.М. 2016. – 146 с.

3. Хімія нафти та газу: навч. Посібник / М.М. Братичак, В.М. Гунька. – Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2017. – 448 с.

4. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л. Н. Ширін, О. В. Денищенко, С. Є. Барташевський, Є. А. Коровяка ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 294 с.

5. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 201 с.