

## Анотація дисципліни

1. Назва: **Нафтогазова гідрогеологія**
  2. Лектор: Кононенко Аліна Володимирівна
  3. Статус: обов'язкова
  4. Курс 4, семестр 7.
- Заочно: ОПП «Геологія» 5 курс, 9 семестр; ОПП «Геологія нафти і газу» 4 курс 7 семестр.
5. Загальна кількість академічних годин – 120: лекцій – 48, практичних занять – 16, самостійна робота – 56. **Заочно:** ОПП «Геологія» 60 год (30 прочитано в минулому році): лекцій – 12; самостійна робота – 48; ОПП «Геологія нафти і газу» 118 год (2 прочитано в минулому році): лекцій – 14; практичних занять – 4; самостійна робота – 100.
6. Кількість кредитів: 4; Заочно: ОПП «Геологія» - 3; ОПП «Геологія нафти і газу» - 4.
7. Попередні умови: базові знання з попередніх курсів по геології та гідрогеології.
8. Стисла анотація дисципліни та розділів з яких вона складається:

### **Мета** викладання навчальної дисципліни:

надати майбутнім фахівцям теоретичних і практичних знань стосовно підземних вод, що асоціюють з покладами вуглеводнів, ролі підземних вод в процесах міграції, накопичення й руйнування нафти і газу, засвоєння основних методів використання гідрогеологічних знань на всіх стадіях пошуків, розвідки і розробки родовищ нафти і природного газу.

### **Основні завдання** вивчення дисципліни:

- засвоєння знань відносно особливостей складу і походження вод нафтогазоносних горизонтів;
- розгляд теоретичних питань міграції, консервації і деструкції вуглеводнів і обґрунтування нафтогазопошукових показників;
- вивчення гідрогеологічних методів, які використовуються при пошуках покладів вуглеводнів, при проектуванні розробки та контролю за розробкою родовищ.

### Сформовані компетентності:

#### **ОПП «Прикладна гідрогеологія»:**

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології та інженерної геології, їхнього місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі (**ЗК 2**);

здатність оволодіти базовими знаннями та вміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності **(ЗК 3);**

здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології **(ЗК 5);**

здатність оволодіти понятійно-термінологічним апаратом, теоріями і концепціями, законами і закономірностями фундаментальних і спеціальних наук про Землю як комплексну природну систему; застосовувати їх в дослідженнях геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів та аналізувати з точки зору фундаментальних теорій та концепцій геологічної науки як в глобальному і регіональному, так і в межах України і локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України **(ФК 10);**

здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та її геосфер і орієнтуватися у світовому і національному гідрогеологічному і геологічному освітньо-науковому просторі в контексті розширення і актуалізації нових знань для підвищення професійної майстерності **(ФК 11);**

здатність розуміти основні фізико-хімічні і геологічні процеси, що відбуваються у підземному середовищі у різних просторово-часових масштабах; розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку та взаємодії підземного середовища і людини та вміння їх використовувати у професійній, виробничій та науковій діяльності **(ФК 12);**

здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук при всебічному вивченні природних та антропогенних процесів в геологічних і гідрогеологічних системах різного ієрархічного рівня; здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання **(ФК 14);**

здатність комплексно планувати гідрогеологічні та інженерно-геологічних роботи і дослідження за єдиною системою, що передбачає послідовне їхнє проведення **(ФК 17).**

**Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:**

знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах **ПР 1;**

вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей,

методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій **ПР 2**;

спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефаківців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень;

здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях **ПР3**;

визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер; розуміння основних, геологічних, фізико-хімічних та інших процесів, що відбуваються у підземному середовищі в різних геологічних і гідрогеологічних системах під впливом природних і антропогенних чинників; здатність використовувати дані польових і експериментальних досліджень, картографічні, літературні та статистичні джерела, давати критичну оцінку своїх висновків, співставляючи отримані результати з існуючими знаннями **ПР 6**;

вміти виконувати дослідження геосфер, зокрема підземних вод за допомогою кількісних методів аналізу **ПР 9**;

характеризує великі регіони, пояснює їх геологічні і гідрогеологічні особливості і взаємозв'язки, сформовані геологічними процесами та іншими чинниками **ПР 13**;

розрізняє типи забруднення довкілля, геологічного середовища і підземних вод та оцінює ступінь антропогенного впливу на довкілля; розробляє прогнози стану підземного середовища в зоні дії гірничих об'єктів, обводнення нафтогазових родовищ тощо; виявляє та аналізує закономірності і основні причини регіональних і локальних гідрохімічних і гідродинамічних змін, розраховує зони санітарної охорони водозаборів **ПР 15**;

#### **ОПП «Геологія нафти і газу»:**

знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему **К13**;

здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах **К17**;

здатність проводити моніторинг природних геологічних процесів **К19**.

**Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:**

збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю - за заданою темою в області геології, у тому числі нафтогазової геології **ПР01**;

брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю, планувати геолого-розвідувальні роботи на нафту і газ **ПР14**.

Через систему знань та умінь:

#### **Знання:**

- хімічний склад природних вод нафтогазоносних басейнів;
- особливості руху підземних вод і розсолів;
- основні умови формування підземних вод нафтових і газових родовищ;
- генетичні типи вод нафтогазоносних басейнів;

- методику нафтогазових гідрогеологічних досліджень.

**Уміння:**

- виконувати гідрогеологічні дослідження при пошуках, розвідці і видобутку нафти і газу;
  - оцінювати нафтопошукове та промислове значення підземних вод.
- Курс складається з двох розділів.

**Розділ 1. Теоретичні засади нафтогазової гідрогеології.**

**Тема 1.** Вступ до нафтогазової гідрогеології.

- 1.1. Предмет нафтогазової гідрогеології.
- 1.2. Етапи становлення і розвитку нафтогазової гідрогеології.
- 1.3. Гідрохімічна класифікація В.А. Суліна.

**Тема 2.** Особливості складу, генезис та умови формування підземних вод нафтових і газових родовищ.

2.1. Генезис підземних вод за даними вивчення ізотопного складу водню та кисню молекул води.

2.2. Формування седиментогенних вод, пов'язаних з нормальним морськими та осолоненими басейнами.

2.3. Формування седиментогенних вод пов'язане з опрісненими басейнами.

2.4. Гідрохімічні інверсії та їх причини.

2.5. Мікрокомпонентний склад підземних вод.

**Тема 3.** Водорозчинені гази нафтогазоносних горизонтів.

3.1. Склад водорозчинених газів.

3.2. Ступінь газонасиченості підземних вод.

3.3. Водорозчинені гази як нетрадиційне джерело вуглеводнів.

3.4. Водорозчинена органічна речовина.

**Тема 4.** Гідродинамічні особливості нафтогазоносних горизонтів.

4.1. Тип геогідродинамічних систем.

4.2. Природна конвекція в нафтогазоносних басейнах.

4.3. Гідрогеологічна (гідродинамічна) зональність.

**Тема 5.** Роль підземних вод в процесах генерації, міграції, акумуляції, консервації та руйнації нафти і газу.

5.1. Гідрогеологічні чинники міграції нафти і газу.

5.2. Гідрогеологічні умови накопичення та збереження вуглеводнів.

5.3. Процеси руйнації нафти і газу.

**Тема 6.** Нахилені контакти та гідродинамічні пастки.

6.1. Нахилені флюїдні контакти.

6.2. Гідродинамічні пастки нафти і газу.

## **Розділ 2. Нафтогазопошукова та нафтогазопромислова гідрогеологія.**

**Тема 7.** Пластові тиски в нафтогазоносних горизонтах.

7.1. Види пластикових тисків.

7.2. Аномально високі (АВПТ) та аномально низькі пластові тиски (АНПТ), закономірності їх поширення.

7.3. Прогнозування пластикових тисків.

**Тема 8.** Нафтогазопошукові гідрогеологічні показники.

8.1. Прямі і опосередковані показники

8.2. Регіональний і зональний прогноз нафтогазоносності.

8.3. Локальний і роздільний прогноз. Ореоли розсіювання і концентрування.

**Тема 9.** Гідрогеологічні дослідження на стадії розвідки родовищ вуглеводнів.

9.1. Розрахункові визначення флюїдних контактів.

9.2. Метод Савченко-Жданова

9.3. Метод РГТ.

**Тема 10.** Гідрогеологічні особливості формування режимів розробки нафтових і газових покладів.

10.1. Промислова класифікація підземних вод.

10.2. Гідрогеологічні умови проявлення жорсткого водонапірного та пружного водонапірного режимів.

10.3. Гідрогеологічні умови проявлення газових режимів розробки. Визначення запасів газу методом падіння пластового тиску.

10.4. Внутрішній водонапірний режим.

**Тема 11.** Гідрогеологічний контроль за розробкою нафтових і газових родовищ.

11.1. Контроль за обводненням свердловин і покладів.

11.2. Супутні промислові води.

11.3. Ускладнення в роботі експлуатаційних свердловин, пов'язані з присутністю води в їх продукції (гідратуутворення, солеутворення)

**Тема 12.** Гідрогеологічні дослідження при створенні та експлуатації підземних сховищ нафти і газу.

12.1. Способи створення підземних сховищ нафти і газу.

12.2. Гідрогеологічні дослідження при створенні ПСГ.

12.3. Гідрогеологічний моніторинг при експлуатації ПСГ.

9. Форма організації контролю знань, система оцінювання: кредитно-модульна система поточного і підсумкового контролю знань студентів. Питання оцінюється у 100 балів.

10. Навчально-методичне забезпечення:

- робоча програма з дисципліни;
- опорний конспект лекцій.

11. Мова викладання: українська.

12. **Список рекомендованої літератури:**

#### **Основна література**

1. Колодій В.В. Нафтогазова гідрогеологія: підручник /В.В. Колодій, І.В.Колодій, Б.Й. Маєвський. Івано-Франковськ: Факел, 2009. - 141с.
2. Ляху М. В. Нафтогазопромислова геологія та гідрогеологія : підручник / М. В. Ляху, І. Р. Михайлів, М. І. Манюк. – Івано- Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – 306 с.
3. Терещенко В.О. Нафтогазова гідрогеологія: навчальний посібник /В.О. Терещенко.-Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, 2006. – 28 с.

#### **Допоміжна література**

4. Нафтогазопромислова геологія: підручник / О. О. Орлов, М. І. Євдощук, В. Г. Омельченко, О. М. Трубенко, М. І. Чорний [та ін.]. – К. : Наук. думка, 2005. – 432 с.
5. Udalov I. Hydrogeological conditions as a determining factor in hydrocarbon pollution elimination technology / I. Udalov, **A. Kononenko**, V. Petik, V. Socolov // *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Abstract Book of XIII International Scientific Conference*, 12 – 15 November 2019, Kyiv.

#### **Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Авторські розробки лекційних та практичних робіт, представлених на сайті кафедри фундаментальної і прикладної геології
2. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
3. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка .
4. Мережа Інтернет.