

**ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Директор  
ІН НАН України  
академік НАН України,

  
П.Ф. Гожик

«26» 06 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЗАБРУДНЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЕГКИМИ  
НАФТОПРОДУКТАМИ**

для аспірантів

|                  |   |
|------------------|---|
| галузь знань     | <b>10 Природничі науки</b>                                    |
| спеціальність    | <b>103 «Науки про Землю»</b>                                  |
| освітній рівень  | <b>доктор філософії</b>                                       |
| освітня програма | <b>Геологія</b>   |
| спеціалізація    | <b>гідрогеологія, інженерна геологія; екологічна геологія</b> |
| вид дисципліни   | <b>вибіркова</b>  |

|  |                   |
|--|-------------------|
| Форма навчання                             | <b>денна</b>      |
| Навчальний рік                             | <b>2020/2021</b>  |
| Семестр                                    | <b>1</b>          |
| Кількість кредитів ECTS                    | <b>4</b>          |
| Мова викладання,<br>навчання та оцінювання | <b>українська</b> |
| Форма заключного контролю                  | <b>іспит</b>      |

Викладач: *Огняник Микола Степанович, доктор геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник відділу охорони підземних вод Інституту геологічних наук НАН України*

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. Михай (Шехурова) «10» 06 2021 р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

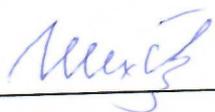
© Огняник М.С., 2020 рік

Розробник:

*Огняник Микола Степанович, професор, доктор геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник, в.о. зав. відділу охорони підземних вод Інституту геологічних наук НАН України*

Затверджено:

Гарант освітньої програми  
чл.-кор. НАН України,

  
\_\_\_\_\_ (С.Б. Шехунова)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено: *Вченою Радою Інституту геологічних наук Національної академії наук України*

Протокол № 4 від « 25 » червня 2020 року

Голова вченої ради,  
академік НАН України

  
\_\_\_\_\_ (П.Ф. Гожик)  
(підпис) (прізвище та ініціали)



Секретар вченої ради,  
канд. геол. наук.

  
\_\_\_\_\_ (Р.Б. Гаврилюк)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«25» червня 2020 року

**1. Мета дисципліни** – надання здобувачам вищої освіти уявлення про забруднення геологічного середовища нафтопродуктами як про цілісну наукову проблему, про методи еколого-гідрогеологічних досліджень забруднених територій і гідрогеологічне обґрунтування заходів з ліквідації або локалізації забруднення геологічного середовища нафтопродуктами, що є важливим доповненням базових знань фахівця зі спеціальності 103 – Науки про Землю, спеціалізації – гідрогеологія та екологічна безпека.

**2. Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

- Диплом магістра з геології та інших спеціальностей наук про Землю.
- Магістри повинні мати навички та теоретичні знання, пов'язані з такими предметами, як "Гідрогеологія" та "Екологічна гідрогеологія", зокрема з дисциплін «Динаміка підземних вод», «Основи міграції підземних вод», «Методика гідрогеологічних досліджень» і «Математичне моделювання гідрогеологічних процесів».
- Володіти навичками самостійної роботи в галузі наук про Землю.

**3. Анотація навчальної дисципліни.**

Завданнями навчальної дисципліни є ознайомлення з історичними аспектами розвитку проблеми нафтопродуктового забруднення геологічного середовища (ГС) в світі і, зокрема, в Україні; основними властивостями нафтопродуктів як забруднювачів ГС; особливостями розповсюдження нафтопродуктів в ГС; основними видами скупчень (осередків) нафтових вуглеводнів в різних компонентах ГС; природними умовами їх трансформації; з особливостями виконання польових робіт на забруднених ділянках.

**4. Цілі навчання:**

Після закінчення курсу аспіранти зможуть:

- пояснити походження виявлених у ГС різних видів скупчень нафтових вуглеводнів, вказати імовірні об'єкти-джерела забруднення та природні або господарські об'єкти, яким загрожує це забруднення;
- здійснювати вірогідну інтерпретацію геологічних (бурових, моніторингових, лабораторних) даних; мати уявлення про специфічні вимоги до проведення польових робіт на забруднених ділянках (бурові роботи, моніторинг, відбір зразків), виявляти прогалини в даних;
- підготовлювати основні матеріали для складання концептуальної моделі забрудненої утраченими нафтопродуктами ділянки ГС.

## 5. Результати навчання:

| Результат навчання<br>(1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) |   | Форма/Методи викладання і навчання | Форма/Методи оцінювання | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|---|---|------------------------------------|-------------------------|--|
| Код   | Результат навчання  |                                    |                         |  |
| 1.1   | Основні етапи розвитку проблеми та історія формування уявлення про нафтопродуктове забруднення геологічного середовища; сучасний стан рішення проблеми              | Лекція                             | Письмова робота         | до 10%                                     |
|   | Основна термінологія;   | Самостійна робота                  |                         |  |
| 1.2   | Склад і основні властивості нафтопродуктової рідини, які впливають на її рух у геологічному середовищі (ГС)   | Лекція                             | Письмова робота         | до 5%                                      |
| 1.3   | Методи визначення основних властивостей нафтопродуктів  | Самостійна робота                  |                         |  |
| 1.4   | Форми існування НП у ГС, види скупчень НП, моделі рухливості  | Лекція                             | Письмова робота         | до 5%                                      |
| 1.5   | Вплив геолого-гідрогеологічних умов на утворення і трансформацію скупчень нафтових вуглеводнів в різних компонентах геологічного середовища                         | Лекція, семінар 1                  | Контрольна робота       | до 20%                                     |
|   | - особливості міграції НП в ґрунтах зони аерації і в зоні коливання РГВ   |                                    |                         |  |
|   | - особливості міграції ЛНП в насиченій зоні   |                                    |                         |  |
| 1.6   | Об'єкти-джерела надходження НП до ГС, об'єкти-приймачі, що потребують захисту від забруднення. Принципи оцінки загроз розповсюдження нафтопродуктових забруднювачів | Лекція                             | Письмова робота         | до 5%                                      |
| 1.7   | Основи еколого-гідрогеологічного моніторингу забруднених нафтопродуктами ділянок ГС   | Лекція<br>семінар 2                | Контрольна робота 2     | до 15%                                     |
| 2.1   | Основи управління ділянками ГС, забрудненими нафтопродуктами; Схеми прийняття рішень  | Лекція, практичні заняття 1        | Письмова робота         | до 10%                                     |
|   | Приклади поводження із осередками нафтопродуктового   | самостійна робота,                 |                         |  |

|     |   |                            |  |        |
|-----|---|----------------------------|--|--------|
|     | забруднення   | семінар 3                  |  |        |
| 2.2 | Кількісні характеристики, що використовуються при дослідженні міграції легких нафтопродуктів у ГС, та їх визначення | Лекція,                    |  | до 15% |
| 2.3 | Визначення рухливості границь осередку забруднення  | практичні заняття 2        |  | до 5%  |
| 2.4 | Оцінка відновлюваності забрудненої ділянки ГС   | практичні заняття 3        |  | до 5%  |
| 2.5 | Вибір ремедіаційних технологій, що відповідають умовам конкретної ділянки   | Самостійна робота, семінар |  | до 5%  |

Структура курсу: лекційні, практичні, контрольні заняття, семінари та самостійна робота аспірантів.

### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

| Результати навчання дисципліни   | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Програмні результати навчання  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ПРН5. Знати та аналізувати вплив людини (техногенезу) на геологічне середовище, джерела, чинники впливу, ризики, загрози, збитки; бар'єрні особливості геологічного середовища; шляхи мінімізації негативного впливу, раціональне використання і моніторинг геологічного середовища;.                | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| ПРН7. Аналізувати сучасні наукові праці, виокремлюючи дискусійні та мало досліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно досліджуваної проблеми, встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами; формулювати наукову проблему | +   | +   | +   | +   | +   | +   |     | +   |     |     |     |     |
| ПРН13. Вміти визначати засоби моніторингу для контролю стану та процесів в геологічному середовищі; прогнозувати на  |     |     |     |     |     | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |



- 1) Контрольна робота «Вплив геолого-гідрогеологічних умов на утворення і трансформацію скупчень нафтових вуглеводнів в різних компонентах геологічного середовища» – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 2) Контрольна робота «Основи еколого-гідрогеологічного моніторингу забруднених нафтопродуктами ділянок геологічного середовища» – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 3) Контрольна робота «Кількісні характеристики, що використовуються при дослідженні міграції легких нафтопродуктів у геологічному середовищі, та їх визначення» – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 4) Оцінка за роботу на лекційних та практичних заняттях – 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів)

**2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 балів. Під час іспиту студент виконує реалізацію проекту з використанням знань та вмінь з курсу «Основи вивчення забруднення геологічного середовища нафтопродуктами». **Підсумкове оцінювання у формі іспиту не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання аспірант не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки.**

Результати навчальної діяльності аспірантів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Іспит виставляється за результатами роботи аспіранта впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

|          | Семестрова кількість балів | ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або іспит | Підсумкова оцінка |
|----------|----------------------------|---|-------------------|
| Мінімум  | 36                         | 24  | 60                |
| Максимум | 60                         | 40  | 100               |

Аспірант не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.

**7.2. Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: 6 лекцій та виконання 3 практичних робіт (де аспіранти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання самостійних робіт та 3 семінарів (де аспіранти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 3 письмових контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі іспиту.

### 7.3. Шкала відповідності

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Відмінно / Excellent | 90-100 |
|----------------------|--------|

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Добре / Good              | 75-89 |
| Задовільно / Satisfactory | 60-74 |
| Незадовільно / Fail       | 0-59  |

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

| № п/п | Назва теми   | Кількість годин |                     |                   |
|-------|--|-----------------|---------------------|-------------------|
|       |  | лекції          | практичні, семінари | самостійна робота |
| 1     | <i>Тема 1. Основні етапи розвитку проблеми та історія формування уявлення про нафтопродуктове забруднення геологічного середовища</i>  | 2               |                     | 5                 |
| 2     | <i>Тема 2. Склад і основні властивості нафтопродуктової рідини, які впливають на її рух у геологічному середовищі (ГС)</i>   | 1               |                     | 5                 |
| 3     | <i>Тема 3. Форми існування легких нафтопродуктів (ЛНП) у геологічному середовищі, види скупчень ЛНП, моделі рухливості скупчень</i>  | 1               |                     | 5                 |
| 4     | <i>Тема 4. Вплив геолого-гідрологічних умов на утворення і трансформацію скупчень нафтових вуглеводнів в різних компонентах геологічного середовища</i>  | 1               |                     | 5                 |
|       | <i>Семінар 1. Визначення можливих видів осередків нафтопродуктового забруднення за описом техногенних об'єктів і природних умов ділянки, що досліджується</i>  |                 | 2                   | 10                |
|       | <i>Контрольна робота 1</i>   |                 |                     |                   |
| 5     | <i>Тема 5. Об'єкти-джерела надходження ЛНП до геологічного середовища, об'єкти-приймачі, що потребують захисту від забруднення. Принципи оцінки загроз розповсюдження нафтопродуктових забруднювачів</i> | 1               |                     | 5                 |
| 7     | <i>Тема 6. Основи еколого-гідрологічного моніторингу забруднених нафтопродуктами ділянок ГС</i>  | 2               |                     | 5                 |
|       | <i>Семінар 2. Визначення прогалін у інформації, необхідної для створення концептуальної</i>  |                 | 2                   | 10                |

|     |   |           |           |           |
|-----|---|-----------|-----------|-----------|
|     | моделі ділянки ГС, що забруднена нафтопродуктами  |           |           |           |
| 7-8 | Контрольна робота 2   |           |           |           |
| 8   | Тема 7. Основи управління ділянками ГС, забрудненими нафтопродуктами; Схема прийняття рішень  | 2         |           | 5         |
|     | Семінар 3. Аналіз практичного досвіду відомих ремедіаційних заходів, що проводилися в Україні   |           | 4         | 10        |
| 9   | Тема 8. Кількісні характеристики, що використовуються при дослідженні міграції легких нафтопродуктів у ГС, та їх визначення                     | 2         |           | 5         |
| 15  | Практична робота 1. Побудуйте схему прийняття рішень щодо планування додаткових досліджень з урахуванням умв конкретної забрудненої ділянки ГС. |           | 1         | 10        |
| 16  | Практична робота 2. Визначить рухливість границь осередку НП-забруднення за конкретними даними моніторингу.                                     |           | 1         | 10        |
| 17  | Практична робота 3. Оцініть відновлюваність забрудненої ділянки ГС за графіком вилучення ЛНП з геологічного середовища конкретної ділянки.      |           | 2         | 6         |
|     | Контрольна робота 3   |           |           |           |
|     | Іспит з дисципліни  |           |           |           |
|     | <b>ВСЬОГО</b>   | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>96</b> |

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – 12 акад. год

Практичні заняття – 4 год.

Контрольні роботи (додатково).

Семінари – 8 год.

Самостійна робота – 96 год.

\*Іспит, консультації – 2 год.

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Огняник М.С., Брик А.Л.,

Гаврилюк

Р.Б. Дослідження

нафтопродуктового забруднення підземних вод України. // Геол. журн., 2018, №3. – С. 59–66.

2. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. — Л.: «Гидрометеиздат», 1987. — 248 с.
3. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. — М.: Недра, 1984. — 262 с.
4. Методические рекомендации по выявлению, обследованию, паспортизации и оценке экологической опасности очагов загрязнения геологической среды нефтепродуктами. — АОЗТ «ГИДЕК», 2002. — 87 с.
5. Мироненко В.А., Петров Н.С. Загрязнение подземных вод углеводородами // Известия РАН. Геозкология. 1999, № 1. — С. 3-27.
6. Огняник М.С., Парамонова Н.К., Брикс А.Л. и др. Основы изучения загрязнения геологической среды легкими нефтепродуктами. — Киев: [А.П.Н.], 2006. — 278 с.
7. Огняник М.С., Парамонова Н.К., Брикс А.Л. и др. Эколого-гидрогеологический мониторинг территорий загрязнения геологической среды легкими нефтепродуктами. — Киев: LAT&K, 2013. — 254 с.
8. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия / В.М. Гольдберг, В.П. Зверев, А.И. Арбузов и др. — М.: Наука, 2001. — 125 с.

#### *Додаткові:*

1. Брикс А.Л., Гаврилюк Р.Б. Особенности распространения растворенных УВ на участке аэродрома г. Николаев (Украина) // Геол. журн. 2011, №1. — С. 120–127.
2. Брикс А.Л., Гаврилюк Р.Б. Трансформація скупчень легких нафтопродуктів, забруднюючих геологічне середовище // Вісник ХНУ ім. Каразіна, № 1157, серія Геол., Геогр., Екологія, вип. 42. — С. 116-123.
3. Закономірності розповсюдження легких нафтопродуктів в ґрунтах зони аерації та ґрунтових водах навколо об'єктів авіаційного комплексу: Звіт про НДР / НАН України, Ін-т геол. наук; керівник М.С. Огняник. — Київ, 2005. — № ДР0102U003045. — 183 с.
4. ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИЙ МОНИТОРИНГ ТЕРИТОРІЙ ЗАБРУДНЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЕГКИМИ НАФТОПРОДУКТАМИ: ЗВІТ ПРО НДР / НАН УКРАЇНИ, ІН-Т ГЕОЛ. НАУК; КЕРІВНИК М.С. ОГНЯНИК. — КИЇВ, 2009. — № ДР 0106U000014. — 209 С.
5. Наукові основи дослідження процесів трансформації зони забруднення геологічного середовища легкими нафтопродуктами для обґрунтування санаційних заходів: Звіт про НДР / НАН України, Ін-т геол. наук; керівник М.С. Огняник. — Київ, 2015. — № ДР 0110U001003. — 249 с.
6. Лукьянчиков В.М. Движение углеводородов через зону аэрации // Сб. науч. тр.: Изучение условий защищенности подземных вод. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1986. — С. 21-27.
7. Огняник М.С., Парамонова Н.К., Запольський І.М. та ін. Визначення характеристик шару легких нафтопродуктів у різних умовах формування

- над рівнем ґрунтових вод. Стаття 2. Формування над рівнем ґрунтових вод // Геол. журн., 2007, № 1. — С. 111-123.
8. Огняник М.С., Парамонова Н.К., Наседкіна О.І. Визначення характеристик шару легких нафтопродуктів у різних умовах формування, стаття 1. Формування на непроникному шарі // Геол. журн., 2006, № 4. — С. 55-59.
9. Огняник Н.С., Парамонова Н.К., Голуб Г.И. и др. Определение параметров для двухфлюидной системы «нефтепродукт — вода» в пористой среде со смешанной смоченностью. — Киев: «Знание», 2004. — 36 с.
10. Парамонова Н.К., Гаврилук Р.Б., Загородній Ю.В. Визначення характеристик шару легких нафтопродуктів у різних умовах формування. Стаття 3. Розрахунок потужності вмісту та об'єму мобільного і утримуваного авіаційного гасу в лінзі біля військового аеродрому «Кульбакіно» (м. Миколаїв) // Геол. журн. 2007, № 2. — С. 101-107.