

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЯДЕРНА ГЕОФІЗИКА»



Ступінь освіти	Бакалавр
Освітня програма	Геологія
Тривалість викладання	5 таб семестр
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 години
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає      Геофізичних методів розвідки



**Викладач:**  
**Тяпкін Олег Костянтинівич**  
Професор, доктор геологічних наук

**Персональна сторінка**  
[https://gmr.nmu.org.ua/ua/staff\\_all/TOK.php](https://gmr.nmu.org.ua/ua/staff_all/TOK.php)

**E-mail:**  
[tapkin.o.k.@nmu.one](mailto:tapkin.o.k.@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

При пошуку родовищ радіоактивних і нерадіоактивних корисних копалин, геологічному картуванні та інших геолого-розвідних робіт найбільш цікавими є природні радіоактивні речовини, що знаходяться в гірських породах, походження яких нерозривно пов'язано з радіоактивними елементами, які виникають у період формування та розвитку Землі. Завдяки безперервним руйнівним екзогенним геологічним процесом радіоактивні речовини набули широкого розповсюдження у всіх оболонках планети (літо-, гідро-, атмо- та біосфера, а також техносфера). В рамках курсу викладені фізичні основи вивчення радіоактивних випромінювань, у т.ч. природна та техногенна радіоактивність, основні види радіоактивних перетворень та взаємодія радіоактивних випромінювань з речовиною, методи і засоби реєстрації радіоактивних випромінювань, а також ядерно-фізичні методи у геологорозвідувальному процесі та радіоекології. Матеріал курсу націлено на набуття знань, необхідних для формування компетентностей щодо проектування та управління освітнім процесом геологічного напрямку спеціальності 103 - Науки про Землю.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій щодо методів реєстрації радіоактивних випромінювань, обробки результатів спостережень та інтерпретації радіаційних аномалій в конкретних фізико-геологічних умовах.

### **Завдання курсу:**

- загальні фізичні основи дослідження літосфери за допомогою радіометричних та ядерно-фізичних методів,
- методика та техніка збору, реєстрування і аналізу даних щодо радіоактивних випромінювань у польових і лабораторних умовах,
- впорядкування і узагальнення матеріалів польових та лабораторних радіометричних та ядерно-фізичних досліджень, а також інтегрування їх від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання,
- аналіз складу і будову літосфери на різних просторових масштабах за даними радіометричних та ядерно-фізичних методів,
- застосування польових та лабораторних ядерно-фізичних методів для аналізу природних систем і об'єктів.

## **3. Результати навчання**

Знати загальні фізичні основи дослідження літосфери за допомогою радіометричних та ядерно-фізичних методів; орієнтуватися в методиках та техніці збору, реєстрування і аналізу даних щодо радіоактивних випромінювань у польових і лабораторних умовах; виконувати впорядкування і узагальнення матеріалів польових та лабораторних радіометричних та ядерно-фізичних досліджень, а також інтегрування їх від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання; виконувати аналіз складу і будову літосфери на різних просторових масштабах за даними радіометричних та ядерно-фізичних методів; знати та застосовувати польові та лабораторні ядерно-фізичні методи для аналізу природних систем і об'єктів,

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

#### **1. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ**

1.1. Природна радіоактивність та її застосування при пошуках і розвідці родовищ корисних копалин

1.2. Основні види радіоактивних перетворень. Основний закон радіоактивних перетворень. Радіоактивні сімейства (ряди радіоактивних елементів).

1.3. Взаємодія радіоактивних випромінювань (альфа-частинок, бета-частинок та гамма-випромінювання) з речовиною

1.4. Одиниці виміру радіоактивності речовини та іонізуючих випромінювань

1.5. Методи та засоби реєстрації радіоактивних випромінювань, у т.ч. принципи побудови ядерногеофізической апаратури, детектори іонізуючих випромінювань, лабораторні методи вивчення радіоактивності і теоретичні

основи польових радіометричних методів.

1.6. Радіометричні методи при пошуках, розвідці і розробці родовищ радіоактивних руд та вирішенні інших завдань

1.7. Основи радіоекології

## 2. ОСНОВИ ЯДЕРНО-ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ

2.1. Класифікація та фізична суть активних ядерно-геофізичних методів досліджень

2.2. Нейтронні методи досліджень, в т.ч. основні види взаємодії нейтронів з речовиною, джерела та детектори нейтронів, нейтрон-нейтронний метод, нейтронний гамма-метод, нейтронний активаційний метод

2.3. Активні гамма-методи ядерної геофізики, у т.ч. густинний та селективний гамма-гамма методи, рентген радіометричний метод, гамма-нейтронний метод та метод ядерного гамма-резонансу

2.4. Ядерно-фізичні методи при пошуках, розвідці і розробці родовищ корисних копалин та вирішенні інших завдань

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Побудова і принцип дії радіометра СРП-68

2. Проведення польової площинної радіометричної зйомки

3. Визначення можливостей використання будівельних матеріалів та мінеральної сировини із різним вмістом радіонуклідів в усіх видів будівництва

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Підготовка до роботи і виконання вимірювань радіометром СРП-68

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
Побудова і принцип дії радіометра СРП-68	Комп'ютер, пакет MS Office (ліцензійна версія), радіометр СРП-68
Підготовка до роботи і виконання вимірювань радіометром СРП-68	Комп'ютер, пакет MS Office (ліцензійна версія), радіометр СРП-68
Проведення польової площинної радіометричної зйомки	Комп'ютер, пакет MS Office (ліцензійна версія), радіометр СРП-68
Визначення можливостей використання будівельних матеріалів та мінеральної сировини із різним вмістом радіонуклідів в усіх видів будівництва	Комп'ютер, пакет MS Office (ліцензійна версія)

## 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		
50	46	34	4	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються та оцінюються на основі індивідуального звіту за роботи та контрольними запитаннями.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, яка містить 9 запитань, з яких 8 – прості тести (1 правильна відповідь) і одна задача.

### **6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи**

**8 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **5 балів (разом 40 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології MicrosoftFormsOffice 365.

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

Правильно вирішена **задача** оцінюється у **10 балів**, причому:

- **10 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **8-9 балів** – відповідність еталону, без одиниць виміру, знезначними помилками в розрахунках;
- **5-7 балів** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру, суттєві помилки в розрахунках;
- **2-4 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**

Після перевірки звіту з виконання практичної роботи здобувач вищої освіти отримує до 3 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://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

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 перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання 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 відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **8Рекомендовані джерела інформації**

1. Вижва С.А. Ядерна геофізика / С.А. Вижва, І.І. Онищук, О.П. Черняєв. – К.: Вид. КНУ імені Тараса Шевченка, 2012. – 608 с.
2. Вирішення проблем, пов'язаних із розвитком системи комплексного екологічного моніторингу територій видобування та первинної переробки уранової сировини в Центральній Україні / О.К. Тяпкін, Я.Я. Сердюк, Н.С. Остапенко, В.А. Кириченко // Екологія і природокористування: Зб. наук. праць Інституту проблем природокористування та екології НАН України. – Вип.15. – Дніпропетровськ, 2012. – С.179-190.
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи. – К.: Відділ поліграфії українського центру Держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
4. Тяпкін К.Ф. Основи геофізики: Підручник / К.Ф. Тяпкін, О.К. Тяпкін, М.А. Якимчук. – Київ: “Карбон Лтд”, 2000. – 248 с.
5. Pihulevskiy P., Tiapkin O., Anisimova L. Features of radioactive waste stores in central Ukraine // Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Proceedings of XII International Scientific Conference. – Kyiv, Ukraine, 2018.
6. Pihulevskiy P., Tiapkin O., Anisimova L. Prediction of the azimuths of dangerous emissions of radioactive wastes stores // Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Proceedings of XII International Scientific Conference. – Kyiv, Ukraine, 2018.