

Анотація дисципліни

1. Назва: **Радіогідрогеологія**
2. Лектор: проф. Удалов Ігор Валерійович
3. Статус: за вибором
4. Курс 3, семестр 5.
5. Загальна кількість академічних годин – 120: лекцій – 32, практичних занять – 32, самостійна робота – 56.
6. Кількість кредитів (загальних та по контролях): 4
7. Попередні умови: базові географічні, геологічні, екологічні знання, крім того знання хімії та попередніх курсів щодо геології та гідрогеології.
8. Стисла анотація дисципліни та контролів з яких вона складається:

Мета навчальної дисципліни: формування уявлень студентів щодо походження природних радіоактивних вод, набуття знань щодо міграції радіоактивних елементів у підземній гідросфері при розвідуванні та експлуатації родовищ радіоактивних руд.

Завдання навчальної дисципліни:

1. ознайомлення з геохімічними властивостями радіоактивних елементів, гідрогеологічними умовами формування радіоактивних вод;
2. ознайомлення студентів з основними методами вивчення та контролю різноманітних джерел випромінювання з якими людина зустрічається на виробництві та в побутових умовах;
3. ознайомлення з особливостями вивчення наявності радіаційної компоненти у воді;
4. опанування студентами вміння давати характеристику всім типам радіоактивних вод, пояснювати особливості процесів та явищ при їх формуванні.

Сформовані компетентності:

ЗК 3. Здатність оволодіти базовими знаннями та уміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності;

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

ЗК 8. Здатність розуміти і сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і природи (принципи гуманізму, біо-, еко- та геоетики). Прагнення до збереження природного навколишнього середовища, в тому числі підземної гідросфери;

ФК 10. 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 11. 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 12. 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 уміння їх використовувати у професійній, виробничій та науковій діяльності;

ФК 17. Здатність комплексно планувати гідрогеологічні та інженерно-геологічні роботи і дослідження за єдиною системою, що передбачає послідовне їхнє проведення.

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

ПР 1. 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 2. 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 3. Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефахівців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях;

ПР 5. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження; вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних параметрів підземного середовища; самостійно проводить геолого-гідрогеологічні та медико-екологічні дослідження;

ПР 6. 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 11. Ефективно застосовує базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат геології, гідрогеології та інженерної геології, їх теоретичні та емпіричні досягнення на рівні, що дозволяє інтерпретувати природні та антропогенні явища і процеси, пов'язувати та порівнювати різні погляди на проблемні питання сучасної геології і гідрогеології;

ПР 17. Застосовує теоретичні знання, закономірності формування природних ресурсів підземних вод; дотримується вимог до якості підземних вод;

ПР 18. Організовує співпрацю персоналу та ефективно працює в команді (колективі виробничого підрозділу, наукового закладу, інших професійних об'єднаннях), визначає оптимальні шляхи організації колективу в різних видах діяльності.

Через систему знань та умінь:

знати:

термінологію спецкурсу;

геохімічні властивості радіоактивних елементів;

гідрогеологічні умови формування радіоактивних підземних вод;

вміти:

будувати карти поширення радіоактивних елементів у підземних водах;

розраховувати вміст радіонуклідів у материнських породах;

розраховувати вміст радіонуклідів у поверхневому шарі ґрунту після радіоактивних випадань.

Курс складається з одного поточного контролю та екзаменаційної роботи.

Розділ 1. *Загальні відомості про радіоактивні елементи, радіоактивність. Вміст і форма знаходження радіоактивних елементів у гірських породах. Гідрогеологічні умови формування радіоактивних вод. Фізичні властивості гірських порід та підземних вод. Основні принципи радіаційного захисту та безпеки населення.*

Тема 1. *Загальні відомості про радіоактивні елементи, радіоактивність.*

1.1. Загальні відомості про радіоактивність. Історія відкриття та коротка характеристика радіоактивних елементів. Головні фізико-хімічні властивості радіоактивних елементів.

1.2. Геохімічні властивості радіоактивних елементів. Міграція радіоактивних елементів.

1.3 Умови збагачення природних вод радіоактивними елементами.

1.4. Основні принципи радіаційного захисту та безпеки населення.

Тема 2. *Вміст і форма знаходження радіоактивних елементів у гірських породах.*

2.1. Характеристика та формування порід з нормальним розсіяним вмістом радіоактивних елементів.

2.2. Характеристика та формування порід з підвищеним, але розсіяним вмістом радіоактивних елементів.

2.3. Характеристика порід з рудними концентраціями радіоактивних елементів.

2.4. Характеристика порід із вторинними концентраціями тільки радію.

Тема 3. *Гідрогеологічні умови формування радіоактивних вод.*

3.1. Значення клімату у формуванні радіоактивних вод.

3.2. Значення гідродинамічної зональності при формуванні радіоактивних вод.

3.3. Ступінь розкриття геологічних структур та їх вплив на збагачення підземних вод радіоактивними компонентами.

Тема 4. *Фізичні властивості гірських порід та підземних вод.*

4.1. Характеристика еманувальної здатності гірських порід.

4.2. Характеристика адсорбційних процесів гірських порід при збагаченні підземних вод радіоактивними елементами.

4.3. Вплив температури на збагачення підземних вод радіоактивними елементами.

Розділ 2. *Типи природних радіоактивних вод та їх формування. Радонові води. Радієві води та уранові води поверхневих водойм. Змішані типи вод.*

Тема 5. *Типи природних радіоактивних вод та їх формування.*

5.1. Вміст радіоактивних елементів у поверхневих і підземних водах.

5.2. Класифікація радіоактивних вод.

Тема 6. *Радонові води.*

1.1. Радонові води кори вивітрювання.

6.2. Радонові води тектонічних тріщин.

6.3. Радонові води еманувальних колекторів.

Тема 7. *Радієві води. Уранові води.*

7.1. Характеристика радієвих вод. Хімічний склад та утворення радієвих вод.

7.2. Характеристика уранових вод поверхневих водойм (морів і океанів, річок, озер).

Тема 8. *Уранові та урано-радiєві води осадових і метаморфічних порід, збагачених розсіяним ураном. Урано-радонові та урано-радiєво-радонові води.*

8.1. Формування і поширення уранових та урано-радiєвих вод осадових і метаморфічних порід, збагачених розсіяним ураном.

8.2. Урано-радонові та урано-радiєво-радонові води. Формування, характер циркуляції.

8.3. Води зони окислення гідротермальних уранових родовищ.

8.4. Води зони окислення осадових уранових родовищ.

Тема 9. *Радоно-радiєві води.*

9.1. Хімічні процеси в зоні цементації.

9.2. Чинники, які впливають на формування типів вод в цій зоні.

9.3. Формування радоно-радiєвих вод та суперечки, які були навколо цього питання.

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

10. Навчально-методичне забезпечення: Навчально-методичний комплекс для студентів спеціальності «Гідрогеологія» з курсу «Радіогідрогеологія» (І.В. Удалов, В.Ю. Грицюта, С.М. Левонюк). – Харків, 2012. – 64 с. і 52 с.

11. Мова викладання: українська.

12. Рекомендована література

Основна література

1. Радіогідрогеологія: навч. посіб. / Д.В. Рудаков, Т.І. Перкова ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2016. – 144 с.

2. Удалов І.В. Навчально-методичний комплекс для студентів спеціальності «Гідрогеологія» з курсу «Радіогідрогеологія» (І.В. Удалов, В.Ю. Грицюта, С.М. Левонюк). – Харків, 2012. – 52 с.

3. Удалов І.В. Навчально-методичний комплекс для студентів спеціальності «Гідрогеологія» з курсу «Радіогідрогеологія» (І.В. Удалов, В.Ю. Грицюта, С.М. Левонюк). – Харків, 2012. – 64 с.

4. Udalov I. V. Restoration of soils contaminated with radionuclides by phytoremediation method / I. V. Udalov, V. A. Peresadko, O. V. Polevich, A. V. Kononenko. – Problems of Atomic Science and Technology, 2020. – № 2 (126). – С. 151-155.

Допоміжна література

5. Полевич О. В. Відновлення забрудненого важкими металами та радіонуклідами ґрунтового покриття з застосуванням сучасних екологічних технологій / О. В. Полевич, І. В. Удалов, А. В. Кононенко, Ф. В. Чомко. – Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія: «Геологія. Географія. Екологія», 2020. – № 52. – С. 203-215.

6. Uranium 2011: Resources, Production and Demand. – OECD 2012. NEA Report No. 7059. – Nuclear Energy Agency Organisation For Economic CoOperation And Development, 2012. – 486 p.

13. 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