

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра гідрогеології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

2020 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

Фізика Землі

рівень вищої освіти перший бакалавр

галузь знань Природничі науки

спеціальність 103 Науки про Землю

освітня програма «Геологія нафти і газу»; «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»; «Прикладна гідрогеологія»

вид дисципліни обов'язкова

факультет геології, географії, рекреації і туризму

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження у новій редакції вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму


“31” серпня 2020 року, протокол № 14

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: К.А. Немець, доктор географічних наук, кандидат геол.-мін. наук, професор, професор кафедри гідрогеології

Програму в новій редакції схвалено на засіданні кафедри гідрогеології

Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

Ігор УДАЛОВ
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо - професійної програми
прикладна гідрогеологія
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми


(підпис)

Аліна КОНОНЕНКО
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо - професійної програми
геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин
назва освітньої програми

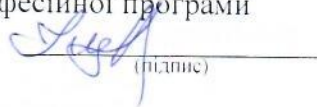
Гарант освітньо-професійної програми


(підпис)

Андрій МАТВЄСВ
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо - професійної програми
геологія нафти і газу
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми

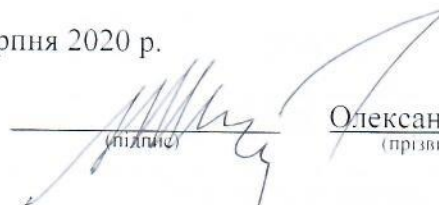

(підпис)

Лілія ШЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Програму в новій редакції погоджено методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол № 13 від 31 серпня 2020 р.

Голова методичної комісії


(підпис)

Олександр ЖЕМЕРОВ
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “*Фізика Землі*” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю освітньо-професійна програма геологія нафти і газу; геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин; прикладна гідрогеологія

При організації навчання за даним курсом передбачено особливості навчального процесу в умовах адаптивного карантину згідно з наказами і рекомендаціями МОН України і наказу Ректора Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна № 0202-1/260 від « 07»серпня 2020р.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є формування у бакалаврів знань про фізичні властивості оболонок Землі, а також компетентності стосовно застосування фізичних законів та закономірностей у геологічних дослідженні, зокрема в геофізичних роботах (промислова геофізика, гравітаційна розвідка, електророзвідка тощо).

Предметом курсу є вивчення теоретичних основ фізики Землі як науки про фізичні властивості оболонок Землі, а також про конкретні методи геофізичного дослідження геологічних та гідрогеологічних процесів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- сформувати у студентів сучасні знання про еволюцію Всесвіту, місце Землі у Всесвіті, будову і фізичні властивості Землі як планети;
- сформувати у студентів знання про фізичні властивості геооболонок, їх фізичну взаємодію, еволюцію фізичні процеси в них, як основу геологічних процесів;
- сформувати у студентів компетентності стосовно геофізичних методів дослідження літосфери, гідросфери та атмосфери для вирішенні геологічних та гідрогеологічних задач;
- сформувати у студентів компетентність стосовно використання фізичних методів та математичних моделей в геологічних та гідрогеологічних дослідженнях.

1.3. *Кількість кредитів* – 4.

1.4. *Загальна кількість годин* – 120 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	2-й
Лекції	
24 год.	8 год.
Практичні заняття	
24 год.	10 год.

Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота, у тому числі	
72 год.	102 год.
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми бакалаври повинні досягти таких **результатів навчання**:

знати: виникнення і розвиток Універсуму, Сонця, сонячної системи, Землі, Місяця, закони взаємодії планет, формування Землі як планети, формування оболонок Землі, внутрішню будову Землі, ядро, мантія, літосфера, гідросфера, атмосфера, техносфера, фізичні властивості оболонок Землі, закономірності переносу енергії, матерії та інформації в оболонках Землі та між ними, будова літосфери, гідросфери, атмосфери, фізичні процеси в них, методи дослідження оболонок Землі, небезпечні явища в літосфері, гідросфері, атмосфері, боротьба з їх наслідками, застосування законів фізики в геофізичних дослідженнях (гравітаційне, магнітне, електричне, геохімічне, інформаційне поля).

вміти: спостерігати, описувати, пояснювати фізичні процеси в літосфері, гідросфері та атмосфері, застосовувати фізичні закони у дослідженні фізичних властивостей порід, флюїдів в літосфері, використовувати підходи та методи геофізики в геологічних дослідженнях, пояснювати фізичну суть геологічних процесів, знаходити пошукові ознаки різних типів родовищ корисних копалин, виходячи із загальних фізичних закономірностей і законів, пояснювати зональність будови літосфери та геологічних структур з точки зору фізики.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Лекції відповідно до наказу ректора Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна проводяться дистанційно на базі платформ Zoom, Google Class. Навчально-методичний комплекс представлений на сайті кафедри: <http://hydrogeology.univer.kharkov.ua/>. Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів Telegram, Viber.

Розділ 1. Внутрішня будова і фізика надр Землі

Лекція 1. Вступ

Об'єкт, мета, завдання і очікувані результати курсу.
Історія використання фізики в геологічних дослідженнях.
Основні поняття і закони фізики, що використовуються в геології.
Принципи застосування фізики в геології.

Лекція 2. Еволюція Всесвіту і Землі

Загальні відомості про Універсум.
Динаміка Всесвіту, основні етапи його еволюції.
Виникнення інфраструктури всесвіту.
Утворення Сонячної системи і Землі.

Лекція 3. Гравітаційне поле Землі.

Фігура Землі.
Гравітаційне поле Землі.
Поняття про потенціал, вектор-градієнт, щільність потоку, витрати потоку.

Відцентрові сили, Сила Коріоліса та її роль у формуванні рельєфу.
Будова Землі за даними гравіметрії.

Лекція 4. Теплові та радіаційні процеси в надрах Землі

Тепловий режим Землі.
Тепловий потік із надр Землі.
Розподіл теплового потоку по океанам і континентам.
Температура в надрах Землі.
Радіоактивність надр, важливість її вивчення.

Лекція 5. Сейсмологічна модель Землі.

Сейсмічні хвилі та їх властивості.
Визначення густини надр Землі за швидкістю сейсмічних хвиль.
Модель Землі за сейсмічними даними.
Сейсмічність Землі.

Лекція 6. Магнетизм Землі.

Магнітне поле Землі, його характеристики.
Структура та основні властивості геомагнітного поля.
Опис магнітного поля.
Генерація геомагнітного поля.

Лекція 7. Контрольна робота

Розділ 2. Фізика атмосфери.

Лекція 8. Будова і склад атмосфери Землі.

Походження і роль атмосфери.
Газовий склад атмосфери.
Будова атмосфери.
Теплові процеси в атмосфері. Тепловий та радіаційний баланс атмосфери.
Водний баланс атмосфери.

Лекція 9. Динамічні процеси в атмосфері

Градiєнтний та термічний вітер.
Вітрова ерозія.
Генерація електричних зарядів.
Оптичні явища в атмосфері.
Полярні сяйва.

Розділ 3. Фізика гідросфери.

Лекція 10. Поверхневі води і їх геологічна роль.

Поняття про поверхневу і підземну гідросфери.
Загальні відомості про поверхневі води,
Геологічні процеси, спричинені поверхневими водами.
Вплив поверхневих водотоків на формування рельєфу
Седиментація, розподіл дисперсного матеріалу у потоці.

Лекція 11. Підземні води.

Вода в гірських породах.
Явища на поверхні розділу.

Види води у породах.
Водно-фізичні властивості гірських порід і пластів.
Основи гідростатики.
Гідродинамічні основи фільтрації.

Лекція 12. Організація гідрогеологічних систем.

Структура гідрогеологічних систем.
Інформаційний обмін в гідрогеологічних системах.
Структурна інформація в гідрогеологічних системах.
Техногенні зміни природного режиму гідрогеологічних систем.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Внутрішня будова і фізика надр Землі												
Разом за розділом 1	48	14	12			22		2	2			10
Розділ 2. Фізика атмосфери												
Разом за розділом 2	30	4	6			20		2	2			20
Розділ 3. Фізика гідросфери												
Разом за розділом 3	42	6	6			30		2	2			50
Усього годин	120	24	24			72		8	10			102

4. Теми практичних занять

№ з/п	Практ. робота	Назва теми	Кількість годин	Оцінка бали
1	ПР1	Дискусія на теми: «Основні закони статички», «Основні закони динаміки»	2	3
2	ПР2	Дискусія на теми: «Основні етапи розвитку Всесвіту», «Гіпотези формування Землі»	2	3
3	ПР3	Дискусія на теми: «Всесвітній закон тяжіння Ньютона», «Гравітаційний потенціал»	2	3
4	ПР4	Дискусія на теми: «Тепловий баланс поверхні Землі», «Радіоактивні джерела тепла в надрах Землі»	2	3
5	ПР5	Дискусія на теми: «Найбільші виверження вулканів в історії Землі», «Сейсмологія»	2	3
6	ПР6	Дискусія на теми: «Структура магнітного поля Землі», «Генерація геомагнітного поля»	2	3
7	ПР7	Дискусія на теми: «Газовий склад атмосфери», «Історія формування атмосфери Землі»	2	3
8	ПР8	Дискусія на теми: «Оптичні явища в атмосфері Землі», «Електричні явища в атмосфері Землі»	2	3
9	ПР9	Дискусія на теми: «Вплив поверхневих вод на геологічні процеси», «Характеристика поверхневої гідросфери»	2	3
10	ПР10	Дискусія на теми: «Види води в гірських породах», «Основи гідростатики»	2	3

11	ПР11	Дискусія на теми: «Структура гідрогеологічних систем», «Роль підземної гідросфери в геологічних процесах»	2	3
12	ПР12	Загальна дискусія по курсу	2	3
Всього			24	36

Примітка: За кожною темою дискусії студенти складають глосарій

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова і фізика надр Землі	24
2	Фізика атмосфери	24
3	Фізика гідросфери	24
ВСЬОГО		72

6. Індивідуальні завдання - немає

7. Методи контролю

- усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- перевірка практичної роботи;
- екзамен.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен (залікова робота)	Сума
Практичні роботи	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
ПР1 – ПР12					
36	24	-	60	40	100

До контрольної роботи та екзамену допускаються студенти, що відпрацювали всі відповідні практичні роботи

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	

1-49	незадовільно	не зараховано
------	--------------	---------------

9. Рекомендована література

Основна література

1. Аки К., Ричардс П., Количественная сейсмология, пер. с англ., М.:Мир, 1988. – 287с.
2. Арье А.Г. Физические основы фильтрации подземных вод. М., Недра, 1984.
3. Березняков А. И. О корреляции между интенсивностью изнашивания и силой трения. //Трение и износ, № 6, 2001 (22), С. 619-624
4. Березняков А.И., Немець К.А. Фізика Землі: навчальний посібник.-Х. ХНУ, 2010. – 268 с.
5. Бондаренко Н.Ф. Физика движения подземных вод. Л.,Гидрометеиздат, 1973.
6. Веников В.А. Теория подобия и моделирования. - М.: Высшая школа, 1976.
7. Вистелиус А.Б. Основы математической геологии. Л., Наука, 1980.
8. Голубев В. С. Модель эволюции геосфер, М.: Наука, 1990. – 94 с.
9. Гороховский В.М. Математические методы и достоверность гидрогеологических и инженерно - геологических прогнозов. М., Недра, 1977.
10. Грин Х., Лейн В., Аэрозоли – пыли, дымы и туманы, пер. с англ., Л.: Мир, 1969. – 356
11. Дульнев Г.Н., Парфенов В.Г., Сигалов А.В. Применение ЭВМ для решения задач теплообмена. М., Высшая школа, 1990.
12. Жарков В. Н., Внутреннее строение Земли и планет.-.М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1978. – 192 с.
13. Ивахненко А.Г., Мюллер И.А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. Киев, Техника, 1985.
14. Каждан А.Б., Гуськов О.И. Математические методы в геологии. М., Недра, 1990.
15. Кноринг Л.Д., Деч В.Н. Геологу о математике. Л., Недра, 1989.
16. Крамбейн У., Кауфмен Д., Мак-Кеммон Р. Модели геологических процессов. М., Мир, 1973.
17. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М., Наука, 1970, 904 с.
18. Матвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1976. – 639 с.
19. Матусевич А.В. Объемное моделирование геологических объектов на ЭВМ. М., Недра, 1988.
20. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М., Наука, 1981.
21. Монин А. С. Вращение Земли и климат. - Л.: Гидрометеиздат, 1972.-110с.
22. Накорчевский А.И., Басок Б.И. Гидродинамика и тепломассоперенос в гетерогенных системах и пульсирующих потоках. Киев, Наукова думка, 2001.
23. Немец К.А. Информационное взаимодействие природных и социальных систем. Монография. Х.: Східно – регіональний центр гуманітарно – освітніх ініціатив, 2005.
24. Немец К.А. Информация в гидрогеологических системах.// Вісник Харківського національного університету. Геологія. Географія. Екологія. № 604, - Харків: РВВ ХНУ, 2003, с. 22 – 26.
25. Немец К.А. Структурно – функциональная организация гидрогеологических систем.// Вісник Харківського університету. Геологія. Географія. Екологія. № 455, - Харків: Основа, 1999, с. 47 – 51.
26. Общая геофизика, Учебное пособие под ред. Магницкого В.А, М.: Изд. Моск. унта, 1995. – 317 с.
27. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. - М.: Эдиториал УРСС, 2001.

28. Пэнгл Р. Методы системного анализа окружающей среды. М., Мир, 1979.
29. Стейси Ф. Физика Земли, пер. с англ., М.:Мир,1972. – 342 с.
30. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. - М.: Мир, 1991.
31. Хргиан А. Х. Физика атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1969. 647 с.
32. Шредингер Э. Пространственно – временная структура Вселенной. -Новокузнецк, ИО НФМИ, 2000.
33. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. Пер. с англ. Ю.Г. Рудого. -М.: Мир, 1987.

Допоміжна література

- Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – Київ: Ліцей, 1995.
- Пэнгл Р. Методы системного анализа окружающей среды. М., Мир, 1979.