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

Геоінформаційні системи в гідрогеології

рівень вищої освіти другий (магістр)

галузь знань Природничі науки

спеціальність 103 Науки про Землю

освітня програма Гідрогеологія, Інженерна геологія

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 схвалено на засіданні кафедри гідрогеології
Протокол від 26 серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри доц. Удалов Ігор Валерійович

(підпис) Ігор УДАЛОВ
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо - професійної програми **Гідрогеологія**
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми

(підпис) Ігор Удалов
(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 «***Геоінформаційні системи в гідрогеології***» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

магістра спеціальності **«103. Науки про Землю»** спеціалізації «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 сформування у магістрів компетентності стосовно сутності і механізмів інформаційних процесів в гідрогеосистемах, використання ГІС- технологій у їх дослідженні.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- сформувати у магістрів сучасні знання про типи інформаційного обміну і перетворення інформації в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів знання про механізми та сутність інформаційних процесів в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів компетентності стосовно використання методів та ГІС - технологій у дослідженні та описі інформаційних процесів в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів компетентність стосовно використання інформаційних показників в гідрогеологічних дослідженнях.

1.3. *Кількість кредитів* – 4.

1.4. *Загальна кількість годин* – 120 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й, 2-й
Лекції	
16 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
-	–
Самостійна робота	
72 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	
–	

1.6. Заплановані результати навчання. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання:**

знати:

- основні поняття та категорії теорії інформації та управління;
- основні принципи інформаційного підходу до вирішення гідрогеологічних завдань;
- основні принципи цілеспрямування та побудови виконавчої системи;
- поняття про інформаційний обмін;
- особливості методології ГІС-технології SURFER;
- основні методи моделювання і візуалізації полів ознак гідрогеологічних об'єктів ;

вміти:

- застосовувати ГІС-технологію SURFER у гідрогеологічних дослідженнях;
- аналізувати і застосовувати різні підходи до пізнання інформаційних процесів;
- аналізувати систему цілей, засоби, методи та умови експлуатації гідрогеосистем, будувати вхідний та вихідний вектори керованої гідрогеосистеми;
- ідентифікувати механізми інформаційного обміну в гідрогеосистемах, аналізувати гідрогеосистеми з точки зору інформаційних критеріїв еволюції;
- вміти кількісно визначати інформацію в простих гідрогеологічних процесах та явищах;
- застосовувати інформаційні критерії оптимізації природокористування;
- вирішувати основні завдання з дослідження гідрогеосистем в середовищі SURFER.

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. Інформація як наукове поняття і характеристика розвитку систем

Лекція 1. Базові поняття та визначення теорії інформації

Поняття «інформація», його інтерпретація та еволюція. Поняття про інформаційні процеси. Історія дослідження інформації в природничих науках. Роль інформації в системах управління і кібернетиці.

Визначення та роль фундаментальних понять теорії інформації (інформаційна ентропія, інформаційний обмін, сигнал, фільтрація, перешкоди). Роль інформації та інформаційного обміну у саморозвитку Універсуму. Філософські підходи до визначення ролі інформації і пізнанні світу. Поняття про актогенез, як активний спосіб взаємодії систем, роль інформації в ньому. Визначальні компроміси в актогенезі. Поняття про виконавчу систему. Інформаційний потік в процесі актогенезу. Гносеологічний критерій природокористування. Інформаційний обмін та види інформації. Кількісна та семантична оцінка інформації. Інформаційний ресурс, його роль у природокористуванні.

Лекція 2. Інформаційна суть природокористування

Збурення природного середовища та інформація. Критерій збурення. Лінійна та нелінійна інформаційні моделі природокористування. Оптимальні, ризиковані та неефективні траєкторії природокористування. Стратегія і тактика природокористування з точки зору інформаційного обміну. Інформаційні протиріччя природокористування. Трансформації виконавчої системи як необхідний елемент природокористування.

Лекція 3. Інформаційна суть еволюції мультисистеми природокористування.

Стадії формування інформаційного обміну в мультисистемі природокористування. Ланцюжок перетворення інформації в процесі природокористування. Роль інформації в еволюції систем, інформаційні критерії еволюції. Співвідношення детермінованих і випадкових процесів в еволюції систем. Інтегрована інформаційна модель природокористування. Концептуальні інформаційні моделі розвитку суспільства. Інформаційна концепція взаємодії суспільства та природи: стадії літогенезу, біогенезу, соціогенезу, ноогенезу.Роль інформаційного ресурсу у взаємодії суспільства і природи. Фазові переходи у взаємодії суспільства і природи.

Лекція 4. Контрольна робота (1 год.).

Розділ 2. Реалізація ГІС – технологій на ПК.

Лекція 5. Реалізація ГІС - технологій

Загальна характеристика програмного забезпечення ГІС – технологій. Основи mapping-систем (Surfer, MapInfo та ін.). Відмінності mapping-систем від інформаційних систем та GPS - систем. Класифікація mapping-систем за основними функціональними особливостями. Моделювання поверхонь методами GRID та TIN, їх відмінності, переваги та недоліки.

Лекція 6. Розрахунок карт на ПК

Особливості роботи з системою Surfer. Робочі вікна і система меню програми. Загальний алгоритм роботи в системі Surfer. Підготовка вихідних даних. Створення grd-файлів та їх візуалізація. Обґрунтування параметрів сітки. Редагування сітки.

Лекція 7. Побудова карт на ПК

Особливості роботи в графічному вікні. Створення та редагування графічних зображень в системі Surfer. Додавання атрибутів карт, редагування та підготовка до друку карт.

Лекція 8. Загальні властивості ГІС

Основні функціональні можливості ГІС. Представлення геологічних та гідрогеологічних лементів на растрі. Графічні редактори для редагування карт. Графічний редактор ГІС Surfer. Можливості оформлення карт.

3. **Структура навчальної дисципліни**

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Інформація як наукове поняття і характеристика розвитку систем												
контрольна робота	*2*	*2*										
Разом за розділом 1	*56*	*6*	*14*	*-*	*-*	*36*	*60*	*3*	*3*	*-*	*-*	*54*
Розділ 2. Реалізація ГІС – технологій на ПК.												
Разом за розділом 2	*62*	*8*	*18*			*36*	*60*	*3*	*3*			*54*
Усього годин	**120**	**16**	**32**			**72**	**120**	**6**	**6**			**108**

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Оцінка (бали)
1.	Засвоєння теоретичного матеріалу (ПР1)	6	5
2	Набування і закріплення навичок роботи з пакетом SURFER (ПР2)	10	5
3	Виконання контрольного завдання з побудови карти на ПК (ПР3)	16	30
	Разом	**32**	**40**

5. Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювати тему «Структурна інформація природних систем – генерування, зберігання, обмін»	15
2	Опрацювати літературні джерела за темою «Види інформаційного обміну у природних системах».	15
3	Підготувати та обґрунтувати приклади інформаційних моделей водокористування	15
4	Обґрунтувати принципи інформаційної взаємодії суспільства і природи (гідрогеосистем)	15
5	Поглибити знання з функціональних можливостей SURFER.	12
Всього		72

6. Індивідуальне навчально - дослідне завдання - немає.

7. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Перевірка практичних робіт;
- Тестове опитування та письмовий контроль;
- Екзамен.

8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та практична робота				Всього	Екзамен	Загальна сума балів
Контр. роб.	Практичні роботи					
	Прак. зан. 1 (ПР1)	Прак. зан. 2 (ПР2)	Прак. зан. 3 (ПР3)		40	100
20	5	5	30	60		

ПР1, ПР2, ПР3 – практичні роботи

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю:

- виконання всіх практичних робіт;
- виконання контрольної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

9. Методичне забезпечення

1. Немец К.А. Обработка гидрогеологической и инженерно - геологической информации на ЭВМ. Методическое пособие. Харьков, изд-во ХГУ, 1982.
2. Методичний посібник з роботи на ПК в середовищі SURFER.

10. Рекомендована література

1. ***Каждан А.Б., Гуськов О.И. Математические методы в геологии. М., Недра, 1990.***
2. ***Кноринг Л.Д., Деч В.Н. Геологу о математике. Л., Недра, 1989.***
3. ***Кудрявцев В.А., Демидович В.П. Краткий курс высшей математики. М., Наука, 1989.***
4. ***Немец К.А. Информационное взаимодействие природных и социальных систем. Харьков, Східно- регіональний центр гуманітарно – освітніх ініціатив, 2005.***
5. ***Аронов В.И. Методы математической обработки геологических данных на ЭВМ. М., Недра, 1977.***
6. ***Арабаджи М.С. и др. Математические методы и ЭВМ в поисково - разведочных работах. М., Недра, 1984.***
7. ***Арье А.Г. Физические основы фильтрации подземных вод. М., Недра, 1984.***
8. ***Вистелиус А.Б. Основы математической геологии. Л., Наука, 1980.***
9. ***Гороховский В.М. Математические методы и достоверность гидрогеологических и инженерно - геологических прогнозов. М., Недра, 1977.***
10. ***Дэвис Дж. Статистический анализ данных в геологии. М., Недра, 1990.***
11. ***ARC/INFO. Управление данными. Концепции, модели данных, разработка баз данных и хранение данных. ESRI, Inc.,1994***
12. ***Топографо-геодезические термины. Справочник. - М: Недра, 1989,-261 с.***
13. ***Лебедева Н. Я., Илюнин И. А. Создание качественных цифровых карт //Информационный бюллетень. -№2, 1997.-С. - 24-25***
14. ***Илюнин И., Кушнарев Д. Возможности ARC/INFO для подготовки данных к изданию //ArcView.-№1, 2001.-С.4***
15. ***Королев Ю. О роли растровой информации в сегодняшних ГИС // ArcReview, №1, 1998.- С.14***
16. ***Андрианов В. Координаты пространственных данных // ArcView.-№2, 2001.- С.5***
17. ***Андриянов В. Свойства данных дистанционного зондирования //ArcView.-№2, 2001.-С.3***
18. ***Смирнова Е. Обзор настольных ГИС от ESRI //ArcView.-№4, 2001.-С.17***
19. ***ArcView 3D Analyst. Руководство пользователя. ESRI Inc.***
20. ***ArcView Network Analyst. Руководство пользователя. ESRI Inc.***