

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І. МЕЧНИКОВА

Факультет гідрометеорології і екології
Кафедра агрометеорології та агроекології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи
_____ **Майя НІКОЛАЄВА**
« ____ » _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В
ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ

Рівень вищої освіти

Галузь знань

Спеціальність

Освітньо-професійна програма

перший (бакалаврський) рівень

10 Природничі науки

103 Науки про Землю

Гідрометеорологія

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: Всього кредитів – 4 змістових модулів – 2 ІНДЗ* – не заплановано	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність 103 Науки про Землю Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		<i>3-й</i>	<i>4-й</i>
		<i>Семестр</i>	
		<i>6-й</i>	<i>8-й</i>
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	10 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30 год.	10 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	100 год.
		Форма підсумкового контролю: залік	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є Формування у студентів системи теоретичних і практичних знань з інформаційних технологій в гідрометеорології.

Завданнями дисципліни є: підготовка студентів до розуміння і практичних навиків застосування географічних інформаційних систем (ГІС) при візуалізації просторового розподілу показників гідрометеорологічних умов.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Загальні компетентності

K01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Очікувані програмні результати навчання (РН):

РН16. Виявити знання, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати: класифікації гідрометеорологічної інформації, методів її збору, обробітку та узагальнення; етапів розвитку інформаційних технологій в гідрометеорології; характеристик автоматизованих робочих місць спеціалістів з гідрометеорології (АРМ), в т.ч. програмного забезпечення і способів візуалізації; автоматизованих робочих місць (АРМ) синоптика, гідролога і агрометеоролога; географічних інформаційних систем (ГІС) та етапів розвитку ГІС-технологій; структур, організації і функціонування ГІС; методів формалізації просторово розподіленої інформації; аналітичних можливостей ГІС.

вміти: здійснювати збір географічної інформації для створення просторової бази даних та тематичних карт; організовувати процес введення, зберігання та редагування просторових даних; створювати тематичні цифрові карти: показників кліматичних, гідрометеорологічних і агрокліматичних ресурсів, ґрунтового покриву, використовувати знання функціональних можливостей сучасних ГІС-технологій в умовах виробництва для введення, редагування, зберігання, аналізу просторових даних; використовувати операції накладання шарів та методів інтерполяції; представляти інформацію, одержану на основі просторового аналізу з використанням методів інтерполяції у формі, зручній для прийняття управлінських рішень; здійснювати підготовку та друк картографічного матеріалу.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальна характеристика гідрометеорологічної інформації.

Завдання гідрометеорологічної мережі. Класифікація гідрометеорологічної інформації. Метеорологічні прогнози.

Тема 2. Інформаційні технології в гідрометеорології.

Етапи розвитку інформаційних технологій в гідрометеорології. Характеристика програмних комплексів «Автоматизоване робоче місце спеціаліста з гідрометеорології». Автоматизоване робоче місце синоптика (АРМ-синоптик). Автоматизоване робоче місце гідролога (АРМ-гідролог). Автоматизоване робоче місце агрометеоролога (АРМА). Бази даних АРМА. Елементи управління роботою АРМА.

Тема 3. Геоінформаційні технології.

Визначення термінів «Інформація», «Інформатика» і «Геоінформатика». Геоінформаційні системи і їх відмінність від інших інформаційних систем. Етапи розвитку геоінформаційних технологій.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Структура і функції ГІС.

Апаратний комплекс. Програмний комплекс. Інформаційний блок та блок аналізу. Функції й області застосування ГІС.

Тема 5. Методи формалізації просторово розподіленої інформації.

Представлення просторової інформації в ГІС. Растровий метод представлення просторово розподіленої інформації. Векторний метод представлення просторово розподіленої інформації.

Тема 6. Аналітичні можливості ГІС.

Загальна характеристика можливостей ГІС. Картометричні операції та операції вибору. Оверлейний, статистичний та просторовий аналіз даних. Аналіз рельєфу і географічних мереж.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Загальна характеристика гідрометеорологічної інформації	20	5	5	0	0	10	20	1	1	0	0	14
Тема 2. Інформаційні технології в гідрометеорології.	20	5	5	0	0	10	20	2	2	0	0	20
Тема 3. Геоінформаційні технології.	20	5	5	0	0	10	20	2	2	0	0	16
Разом за змістовим модулем 1	60	15	15	0	0	30	60	5	5	0		50
Змістовий модуль 2.												
Тема 4. Структура і функції ГІС.	20	5	5	0	0	10	20	1	1	0	0	14
Тема 5. Методи формалізації просторово розподіленої інформації.	20	5	5	0	0	10	20	2	2	0	0	20
Тема 6. Аналітичні можливості ГІС.	20	5	5	0	0	10	20	2	2	0	0	16
Разом за змістовим модулем 2	60	15	15	0	0	30	60	5	5	0	0	50
Усього годин	120	30	30	0	0	60	120	10	10	0	0	100

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин (ДФ)	Кількість Годин (ЗФ)
1	Оцінка якості паперових вихідних картографічних матеріалів з метою придатності для подальшої векторизації	5	1
2	Сканування вихідного картографічного матеріалу	5	1
3	Зшивка растрових фрагментів вихідного картографічного матеріалу	5	2
4	Створення проекту та прив'язка растрових зображень в програмі ArcGis	5	2
5	Складання цифрової карти. Вдосконалення геометричної точності та топографічної коректності цифрової карти	5	2
6	Створення тематичної карти: Складання макету електронної карти. Введення атрибутивної інформації	5	2
Разом		30	10

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.

(не передбачено)

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин (ДФ)	Кількість годин (ЗФ)
Метеорологічні прогнози.	6	10
Бази даних АРМА.	8	14
Елементи управління роботою АРМА.	8	14
Етапи розвитку геоінформаційних технологій.	6	10
Функції й області застосування ГІС.	8	14
Векторний метод представлення просторово розподіленої інформації.	8	14
Оверлейний, статистичний та просторовий аналіз даних.	8	12
Аналіз рельєфу і географічних мереж.	8	12
Разом	60	100

До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій і практичних занять;
- підготовка фіксованих усних доповідей з відповідної тематики практичних занять.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання спрямовані на ефективне розв'язання навчально-професійних завдань:

Метод проблемного викладення навчального матеріалу.

Пояснювально-ілюстративні методи: лекція, пояснення, самостійне опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, опрацювання наукових публікацій.

Наочні: ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації), презентація результатів власних досліджень

Практичні: виконання індивідуальних завдань тощо.

Методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Засоби діагностики якості освіти включають в себе поточний, періодичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль: усний контроль: індивідуальне і фронтальне опитування, захист рефератів/презентацій, доповідь; письмовий контроль: оцінювання якості виконання самостійної роботи за темами;

Періодичний контроль: тестовий контроль: оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (можливо тестування, контрольне опитування).

Підсумковий контроль: залік

Критерії оцінювання результатів навчання:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення,	Глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу;

	вільно оперувати фактами та відомостями.	проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових/тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Не задовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.

1. Назвати галузі господарства, які відрізняються найбільшою залежністю від гідрометеорологічної інформації.
2. Що являє собою гідрометеорологічна мережа?
3. Назвати груп питань, які розглядаються при застосуванні інформаційних технологій в гідрометеорології?
4. Які завдання гідрометеорологічної мережі входять в першу групу?
5. Які завдання гідрометеорологічної мережі входять в другу групу?
6. Які завдання гідрометеорологічної мережі входять в третю групу?
7. Назвати типи і класи гідрометеорологічної інформації.
8. З чим пов'язують збільшення залежності галузей господарства від гідрометеорологічної інформації?
9. Яка гідрометеорологічна інформація називається первинною?
10. Яку первинну гідрометеорологічну інформацію називають регулярною?
11. Яку первинну гідрометеорологічну інформацію називають нерегулярною?
12. Яка гідрометеорологічна інформація називається вторинною?
13. Яка гідрометеорологічна інформація відноситься до першого класу?
14. Яка інформація відноситься до другого класу?
15. Які методи застосовуються при розробці інформаційних технологій? .
16. Програмні комплекси, що застосовуються в оперативній гідрометеорології України та інших країнах?
17. Автоматичні робочі місця (АРМ), їх складові та програмні модулі?
18. За яким принципом здійснюються стандартні запити до бази даних?
19. Метод складання ГІС-карт в АРМ тау якому вигляді здійснюється просторове представлення гідрометеорологічної інформації в АРМ?
20. Назвати найбільш успішний програмний комплекс, який використовується в авіаційній метеорології.
21. Назвати автоматизовані комплекси, за якими здійснюються мезомасштабні дослідження в авіаційній та синоптичній метеорології.
22. Глобальні синоптичної прогностичні моделі, що мають найбільше застосування?
23. Вказати завчасність глобальних синоптичних прогностичних моделей UM, NAVGEM і GES.
24. Вказати горизонтальну і вертикальну роздільність глобальних синоптичних прогностичних моделей UM, NAVGEM і GES.
25. Які показники визначаються за допомогою моделей UM, NAVGEM і GES?
26. Дати характеристику спеціалізованій інформаційній системі АРМ.
27. Назвати особливості складання аерологічних діаграм (АД) в АРМ-синоптик.
28. Описати автоматизоване робоче місце гідролога (АРМ-гідролог)?
29. Назвати складові автоматизованого робочого місця гідролога (АРМ-гідролог).
30. Яку інформацію в АРМ –гідролога вміщує таблиця ЦГМ/ГМО?
31. Яку інформацію АРМ-гідролога вміщує таблиця «Нормативи»?
32. За допомогою якої функції меню в АРМ-гідролога активізується інформація?
33. За якою процедурою відбувається в АРМ-гідролог запуск програми внесення щоденних даних?

34. За якою процедурою відбувається в АРМ-гідролог запуск програми обробки щоденних даних?
35. В якій програмі складаються карти в АРМ-гідролога?
36. Назвати складові автоматизованого робочого місця агрометеоролога (АРМА).
37. Яку інформацію в АРМ –агрометеоролога вміщує таблиця ЦГМ/ГМО?
38. Яку інформацію АРМ-агрометеоролога вміщує таблиця «Нормативи»?
39. Особливості формування таблиць в АРМ агрометеоролога?
40. В якій програмі складаються карти в АРМ-агрометеоролога?

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
10	10	10	10	10	10	100
Контрольна робота за змістовим модулем 1 – 20			Контрольна робота за змістовим модулем 2 – 20			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13.МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

1. Ляшенко Г.В., Данілова Н.В. Інформаційні технології в гідрометеорології: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 95 с
2. Ляшенко Г.В., Данілова Н.В. Інформаційні технології в гідрометеорології: методичні вказівки до лабораторних робіт. ОДЕКУ, 2022 с. Одеса. 41 с.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Шевченко Р.Ю. Картографія: електронний підручник. Київ: ЦНМВ «Кий», 2015. 230 с. <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/kart.pdf>
2. Карпінський та ін. Основи створення інтегрованих геопросторових даних. Київ: КНУБА, 2023. 302 с.
3. Андрейчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навчальний посібник. Львів: «Простір-М», 2015. 284 с. https://shron1.chtyvo.org.ua/Andreichuk_Yurii/HIS_v_ekolohichnykh_doslidzhen_niakh_ta_pryrodookhoronni_spravi.pdf
4. Карпінський Ю.О. Лященко А.А., Лазоренко-Гевель Н.Ю. Основи ГІС. Стандартизація географічної інформації: навчальний посібник. Київ: КНУБА, 2021. 152 с.
5. Холошин І. В., Бондаренко О. В., Ганчук О. В., Варфоломєєва І.М. Практикум із цифрової картографії : навчальний посібник. Прага: Oktan Print, 2023. 174 с.

Додаткова

1. Світличний О.О. Геоінформаційні системи в екології: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2004. 88с.
2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.
3. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. 2010, Київ: Ніка-Центр. 448 с.
4. Booth B., Mitchell A. Getting started with ArcGIS. ESRI, 2001. 252 p.
5. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2 / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. The ArcGIS Book [Електронний ресурс] // [сайт] / Режим доступу: <https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/>
2. Наукова бібліотека ОНУ імені І.І. Мечникова <http://lib.onu.edu.ua>
3. Репозитарій ОДЕКУ <http://www.eprints.library.odeku.edu.ua>