

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра географії України та регіоналістики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан географічного факультету

Мирослав ЗАЯЧУК

“12” серпня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

ДОВГОСТРОКОВІ ТА ОПЕРАТИВНІ ГІДРОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ

обов'язкова

Освітньо-професійна програма: Гідрологія

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Галузь знань: 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Географічний факультет

Мова навчання: українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Довгострокові та оперативні гідрологічні прогнози» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрологія», спеціальності: 103 Науки про Землю, галузі знань: 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол №5 від “27” квітня 2022 р.).

Розробник: Настюк Микола Григорович, асистент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук

Викладач: Настюк Микола Григорович, асистент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП «Гідрологія»
Гарант ОП «Гідрологія»

Юрій ЮЩЕНКО

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики
Протокол № 13 від “09” серпня 2024 року
Завідувач кафедри

Іван КОСТАЩУК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету
Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року
Голова навчально-методичної ради
географічного факультету

Наталя АНДРУСЯК

Мета навчальної дисципліни: Сформувати у студентів теоретичні уявлення про гідрологічні прогнози. Підготовка фахівців у галузі прогнозування водного і льодового режиму водних об'єктів.

Завдання вивчення дисципліни

- формування у студентів необхідних знань про організацію служби гідрологічних прогнозів в Україні, форми випуску прогнозів та оцінки їх справджуваності, зміст гідрологічних інформації і прогнозів переданих зацікавленим організаціям;
- формування у студентів необхідних знань про методики довгострокових і короткострокових прогнозів водного і льодового режиму рівнинних і гірських річок, прогнозів небезпечних гідрологічних явищ.
- формування у студентів необхідних знань про фізичні основи методів гідрологічних прогнозів - закономірності руху річкового потоку, умови формування стоку на водозборі, процеси інфільтрації, випаровування, сніготанення, льодоутворення та руйнування льодового покриву на річках, озерах і водосховищах;

Компетенції, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні закономірності явищ і процесів, що протікають в річкових системах;
- фізичні основи формування і динаміку найважливіших характеристик водного та льодового режиму водних об'єктів в районах з різними природними умовами;
- сучасні методики короткострокових і довгострокових гідрологічних прогнозів.

вміти:

- виконувати роботи по практичному складанню прогнозів різних гідрологічних характеристик для конкретних водних об'єктів;
- оцінювати виправданість окремих прогнозів і ефективність використаної методики прогнозу;
- застосовувати отримані знання при аналізі результатів прогнозування.

В процесі вивчення курсу студент повинен:

- ПРН 3. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі.

ПРН 7. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.

ПРН 10. Уміння вирішувати практичні задачі наук про Землю (за спеціалізацією) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук.

ПРН 11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності.

ПРН 15. Застосовувати знання правових основ інтегрованого управління водними ресурсами і, зокрема, міжнародних угод, імплементації положень Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальних:

- ЗК 02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахових:

- ФК 04. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.
- ФК 05. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.
- ФК 07. Знання основних сучасних положень гідрологічної науки, фундаментальних наук стосовно розвитку землі, земних вод, земної еволюції і застосовувати їх для формування світоглядної позиції і позиції в управлінні водними ресурсами.
- ФК 08. Уміння виявляти та аналізувати основні антропогенні впливи на водні об'єкти, відповідні ландшафти, басейни річок, оцінювати гідроекологічний стан об'єктів, вирішувати питання гідроекобезпеки.

Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	6,0	90	15			15	60		іспит

Структура змісту навчальної дисципліни
«Довгострокові та оперативні гідрологічні прогнози»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1.					
Тема 1. Загальні відомості про гідрологічні прогнози 1.1. Предмет та задачі наукової дисципліни. 1.2. Основні етапи розвитку гідрологічних прогнозів. 1.3. Обґрунтування прогнозів. Метод і методика, завчасність прогнозів. 1.4. Класифікація гідрологічних прогнозів. 1.5. Етапи розробки методики прогнозу.	7	1		1		5
Тема 2. Загальні принципи оцінки точності методик довгострокового прогнозування та справджуваності прогнозів. 2.1. Похибка довгострокового прогнозу. Визначення допустимої похибки гідрологічного прогнозу. 2.2. Оцінка методики довгострокового гідрологічного прогнозу. 2.3. Оцінка точності прогнозів дат гідрологічних явищ. 2.4. Форми випуску довгострокових локальних та територіальних гідрологічних прогнозів.	8	1		1		6
Тема 3. Прогнози витрат та рівнів води на річках з використанням закономірностей руху річкового потоку. 3.1. Фізичні основи короткострокових прогнозів витрат та рівнів води на річках. 3.2. Теоретичні основи прогнозів з використанням закономірностей руху річкового потоку. 3.3. Теоретичні основи методу відповідних рівнів (витрат) води на слабоприпливній ділянці річки.	10	2		2		6
Тема 4. Прогнози за методом відповідних рівнів та витрат води. 4.1. Розробка методики прогнозу за методом відповідних витрат та рівнів води на слабоприпливних ділянках річок. 4.2. Способи визначення часу добігання	10	2		2		6

на безприпливній ділянці. 4.3. Побудова графіку відповідних рівнів води. 4.4. Фактори, що впливають на точність та якість прогнозів за методом відповідних рівнів чи витрат на слабо припливних ділянках річок.					
Тема 5. Прогнози засновані на закономірностях розподілу руслових запасів у річковій мережі. 5.1. Фізичні основи прогнозів. 5.2. Визначення руслових запасів за морфометричними даними. 5.3. Визначення руслових запасів за методом Р.А.Нежиховського. 5.4. Способи прогнозів стоку за даними про запаси води в річковій мережі та припливу води до неї.	10	2		1	7
Разом за ЗМ1	45	8		7	30
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.				
Тема 6. Прогнози весняного водопілля. 6.1. Фізичні основи прогнозів. 6.2.Прогностичні підсистеми для прогнозування весняного водопілля. 6.3. Прогнозування весняного водопілля на рівнинних річках. 6.4. Прогнозування весняного водопілля на гірських річках.	10	2		2	6
Тема 7. Прогнози стоку по тенденції або кривих спаду. 7.1. Фізичні основи прогнозів. 7.2. Теоретичні основи прогнозів. 7.3. Прогнози рівнів (витрат) води по тенденції і по типових кривих спаду. 7.4. Оцінка прогнозів на спаді повені і оцінка методики прогнозу.	7	1		1	5
Тема 8. Прогнози річкового стоку, які засновані на процесах, що відбуваються на басейнах. 8.1. Загальні положення. 8.2. Прогноз шарів стоку за дощові паводки. 8.3. Розрахунок та прогноз гідрографа дощового паводку.	10	2		2	6
Тема 9. Прогнози меженного стоку. 9.1. Закономірності і фактори меженного стоку. 9.2. Фізичні основи прогнозів меженного стоку. 9.3. Теоретична основа прогнозів меженного стоку.	8	1		1	6
Тема 10. Прогнозування льодових	10	1		2	7

явищ. 10.1. Фізичні основи та принципи прогнозів дат льодових явищ. 10.2. Методи прогнозів дат льодових явищ на основі закономірностей атмосферних процесів. 10.3. Синоптико-статистичні методи в прогнозах льодових явищ. 10.4. Фізичні основи прогнозів появи льодових явищ. 10.5. Аналіз процесів розкриття льодового покриву.					
Разом за ЗМ 2	45	7		8	30
Усього годин	90	15		15	60

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми
1	Робота з гідрометеорологічною інформацією.
2	Робота в АРМ Гідролога - прогнозиста
3	Прогнозування селевих потоків на гірських річках.
4	Довгострокові прогнози весняного водопілля.
5	Прогнозування дощових паводків на річках.
6	Прогнозування снігових лавин в Українських Карпатах.

ЗМІСТ ЗАВДАНЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЇЇ ВИКОНАННЯ

№ п/п	Назва теми
1	Гідрологічні прогнози в Україні.
2	Оцінка якості гідрологічних прогнозів.
3	Формування дощового стоку.
4	Прогнозування селевих потоків.
5	Прогнози висоти вітрових хвиль озер та водосховищ.
6	Закономірності формування весняного стоку.
7	Живлення річок України.
8	Прогнози снігових лавин
9	Складові меженного стоку
10	Поняття льодових явищ.

ТЕМАТИКА ІНДЗ

№ п/п	Назва теми
1	Історія розвитку гідрологічних прогнозів.
2	Суть та призначення гідрологічної інформації.
3	Математичні моделі формування стоку.

4	Визначення запасів води у русловій мережі.
5	Довгострокові прогнози притоку води до водосховища.
6	Теоретичні основи проходження водопілля та паводку.
7	Джерела живлення річок в період межені
8	Взаємозв'язок між гідрологічною та метеорологічною інформацією.
9	Завчасність та точність гідрологічних прогнозів.
10	Прогнози висоти вітрових хвиль озер та водосховищ.
11	Прогнози товщини льодового покриву.
12	Інформаційна мережа станцій та постів.
13	Опрацювання даних інформаційної мережі станцій та постів.
14	Характеристика прогнозу весняного стоку рівнинних річок.
15	Характеристика прогнозу весняного стоку рівнинних річок.

МОДУЛЬ-КОНТРОЛЬ

Перелік запитань для проведення підсумкового модульного контролю із курсу «Довгострокові та оперативні гідрологічні прогнози»

1. Дайте визначення поняття гідрологічні прогнози.
2. Проаналізуйте предмет та завдання гідрологічних прогнозів.
3. Охарактеризуйте основні етапи розвитку гідрологічних прогнозів.
4. Розкрийте суть понять метод і методика, завчасність прогнозів.
5. Проаналізуйте класифікацію гідрологічних прогнозів.
6. Охарактеризуйте етапи розробки методики гідрологічних прогнозів.
7. Інформаційна мережа гідрологічних постів. Передача інформації із гідрометеорологічної мережі.
8. Проаналізуйте визначення допустимої похибки гідрологічного прогнозу.
9. Оцінка методики довгострокового гідрологічного прогнозу.
10. Розкрийте суть оцінки точності прогнозів дат гідрологічних явищ.
11. Проаналізуйте форми випуску гідрологічних прогнозів.
12. Охарактеризуйте критерії оцінки методики прогнозів дат.
13. Охарактеризуйте короткострокові прогнози витрат та рівнів води на річках.
14. Проаналізуйте теоретичні основи прогнозів з використанням закономірностей руху річкового потоку.
15. Охарактеризуйте способи визначення часу добігання на безприпливній ділянці.
16. Розкрийте суть побудови графіків відповідних рівнів води.
17. Назвіть фактори, що впливають на точність та якість прогнозів за методом відповідних рівнів чи витрат.
18. Проаналізуйте процес визначення руслових запасів води за морфометричними даними.
19. Проаналізуйте процес визначення руслових запасів за методом Р.А.Нежиховського.
20. Охарактеризуйте способи прогнозів стоку за даними про запаси води в річковій мережі.

21. Організація служби гідрологічних прогнозів в Україні.
22. Охарактеризуйте основні фактори та закономірності формування весняного стоку.
23. Дайте характеристику прогнозів рівнів (витрат) води по тенденції і по типових кривих спаду.
24. Розкрийте суть оцінки прогнозів на спаді повені і оцінка методики прогнозу.
25. Дайте характеристику водного режиму гірських річок.
26. Прогнози весняного водопілля на гірських річках.
27. Охарактеризуйте прогноз шарів стоку за дощові паводки.
28. Проаналізуйте розрахунок та прогноз гідрографа дощового паводку.
29. Охарактеризуйте закономірності і фактори меженного стоку.
30. Охарактеризуйте основні складові меженного стоку рівнинних та гірських річок.
31. Проаналізуйте фізичні основи прогнозів меженного стоку.
32. Розкрийте суть теоретичних основ прогнозів меженного стоку.
33. Охарактеризуйте фізичні основи та принципи прогнозів дат льодових явищ.
34. Проаналізуйте методи прогнозів дат льодових явищ на основі закономірностей атмосферних процесів.
35. Охарактеризуйте синоптико-статистичні методи в прогнозах льодових явищ.
36. Проаналізуйте фізичні основи прогнозів появи льодових явищ.
37. Розкрийте суть аналізу процесів розкриття льодового покриву.
38. Назвіть основні фактори формування весняного стоку.
39. Формування тало-дощових паводків на гірських річках.
40. Математичні моделі формування дощових паводків.
41. Охарактеризуйте прогнози рівня води безприточного озера.
42. Охарактеризуйте прогнози рівнів води безстічного озера.
43. Проаналізуйте прогнози витoki вітрових хвиль озера, водосховища.
44. Розкрийте суть прогнозів рівнів підземних вод.
45. Охарактеризуйте основні фактори стоку річок у літній, осінній та зимовий період.
46. Проаналізуйте методику прогнозу лавин мокрого снігу.
47. Проаналізуйте методику прогнозу лавин свіжовипавшого снігу.
48. Проаналізуйте методику прогнозу лавин хуртовинного снігу.
49. Розкрийте суть прогнозів селевих потоків.
50. Проаналізуйте принципи оцінки ефективності методики гідрологічних прогнозів.
51. Проаналізуйте короткострокові прогнози утворення льодових явищ.

Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Лекції – бесіди. Опитування з доповненнями, дискусією та ув'язкою з іншими питаннями. Дискусія і обговорення проблемних запитань. Дистанційне навчання. Moodle. Презентації. Тестування. Захист лабораторних робіт, вирішення задач.

Система контролю та оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного контролю усні опитування (колоквіуми), лабораторні роботи, реферати, тестування.

Форма підсумкового контролю: **екзамен**.

Засоби оцінювання

стандартизовані тести, реферати, розрахункові роботи.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни.

Загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів студент набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового виду контролю (екзамену).

Кількість балів за кожний навчальний елемент виводиться із суми поточних видів контролю. Кількість балів за змістовний модуль дорівнює сумі балів, отриманих за навчальні елементи даного модуля. Максимальна кількість балів складає: за 1 модуль – 30; 2 модуль – 30 балів.

Студент, який набрав протягом нормативного терміну вивчення дисципліни 60 балів та виконав навантаження за всіма кредитами, має можливість не складати іспит і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку або складати іспит з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною. Якщо студент набрав менше 30 балів, він не допускається до складання іспиту.

Відповідно до вимог Болонської угоди проводиться місцева (національна) шкала визначення оцінок і шкала ECTS. Для їх порівняння використовується така таблиця:

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка	Сприяючий характер діяльності студента
„відмінно” 90–100 балів / А	Виставляється у випадку, коли студент вільно і у повному обсязі володіє програмним матеріалом курсу. При відповіді показана обізнаність із основними теоретично-методичними аспектами науки, розуміння сутності і напрямів застосування знань. Студент вміє вирішувати завдання, пов'язані з практичними роботами.
„добре” 80–89 балів / В	Студент допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну стрункість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„добре” 70–79 балів / С	Студент добре володіє матеріалом, але допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну якість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„задовільно” 60–69 бали / D	Добре володіючи програмним матеріалом курсу, студент неповно розкриває спеціальні питання,

	закономірності, не зовсім точно трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„задовільно” 50–59 балів / E	Володіючи програмним матеріалом курсу на достатньому рівні, студент неповно розкриває спеціальні питання, закономірності, не зовсім точно трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„незадовільно” (з можливістю повторного складання) 35–49 балів / FX	Студент не володіє спеціальною термінологією, не розуміє значень конкретних теоретичних, методичних і прикладних питань. Визначення основних характеристик і параметрів, при застосуванні методів дослідження здійснюється невірно, наявне нерозуміння сутності явищ. Обсяги теоретичних знань і практичних навиків такого студента недостатні для виконання фахових обов’язків.
„незадовільно” (з обов’язковим повторним курсом) 1–34 бали / F	Студент не розуміє елементарних понять з дисципліни.

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

Визнання результатів здобутих шляхом неформальної освіти: Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, у системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол № 4 від 28 березня 2022 року)(<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>)» допускається зарахування навчальних елементів, а також отримання додаткових балів за результатами неформальної освіти: – робота чи стажування за фахом, що підтверджується документом із підприємства та забезпечує набуття компетентностей, передбачених навчальною дисципліною; – проходження безкоштовних навчальних тренінгів (вебінарів, семінарів), що проводяться на фахових платформах, за умови отримання безкоштовного сертифікату. Результати зараховуються лише для відповідних тем лекційних і

семінарських занять, практичних і лабораторних завдань даної навчальної дисципліни у кількості балів, що виділяються на цей навчальний елемент.

Розподіл балів, які отримують студенти за кожен елемент

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Кіл-сть балів (іспит)	Сум. кіл-сть балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	40	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

T1, T2.....T15 – теми занять.

Рекомендована література

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Одеса : ТЕС, 2014. 483 с.
2. Лобода Н.С. Гідрологічні прогнози: конспект лекцій. Одеса, Видавництво «ТЭС», 2009. 172 с.
3. Збірник методичних вказівок до практичних занять з курсу «Гідрологічні прогнози» / Бефані Н.Ф, Шакірзанова Ж.Р. Одеса: ОГМІ, 2001. 75 с.
4. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування. Керівний документ. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2012. 120 с
5. Науменко Іван Іларіонович. Гідравліка: Підручник для студ. вищих навч. закл. освіти, що навч. за напрямками «Водні ресурси» і «Будівництво». Рівне, 2001. 361 с. : рис. Бібліогр.: с. 356.
6. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. 252 с.
7. Ющенко Ю. С. Загальна гідрологія : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. 591 с.