

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра гідрології та гідроекології



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Використання методів математичної статистики та моделювання в гідрохімії

для студентів

галузь знань 10 – Природничі науки  
спеціальність 103 - Науки про Землю  
освітній рівень магістр  
освітня програма Гідрологія  
спеціалізація Гідрологія  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання – **денна**  
Навчальний рік - **2019/2020**  
Семестр – **3**  
Кількість кредитів ECTS **6**  
Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**  
Форма заключного контролю **іспит**

Викладач: **Курило Святослав Михайлович**, кандидат географічних наук, доцент кафедри доцент кафедри гідрології та гідроекології, доцент

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

**КИЇВ – 2019**

Розробник: **Курило Святослав Михайлович**, кандидат географічних наук, доцент кафедри гідрології та гідроекології, доцент

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. зав. кафедри гідрології та гідроекології

Гребінь В.В.

(підпис)

Протокол № 12 від «13» червня 2019 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол від «30» серпня 2019 року № 5

Голова науково-методичної комісії

Запотоцький С.П.

(підпис)

«30» серпня 2019 року

## ВСТУП

**1. Метою дисципліни Мета дисципліни «Використання методів математичної статистики та моделювання в гідрохімії»** є ознайомлення з механізмами гідрологічних та гідрохімічних процесів і явищ, які визначають гідрохімічний режим водних об'єктів. Оволодіння сучасними методами гідрохімічного моніторингу, статистичних та балансових гідрохімічних розрахунків.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

- *Успішне опанування курсів «Хімія з основами геохімії», «Гідробіологія», «Основи гідрохімії»;*
- *Знання теоретичних основ загальної гідрології, гідрохімії, оцінки якості екологічного стану водних об'єктів;*
- *Володіти елементарними навичками гідрологічних та водно-балансових розрахунків, статистичної обробки гідрохімічних рядів.*

**3. Анотація навчальної дисципліни:** Навчальна дисципліна «Використання методів математичної статистики та моделювання в гідрохімії» базується на основних положеннях гідрохімії та математичної статистики, що визначає основну мету, принципи і практику відповідних дій у сфері розрахунку хімічного складу води внаслідок забруднення відходами різного походження (промисловими, комунально-побутовими тощо), спрямована на зменшення чи попередження їх негативного впливу на компоненти довкілля (атмосферне повітря, ґрунти, природні води), утилізацію цих утворень чи повторне використання. Крім того, зазначена дисципліна пов'язана з предметами екологічного спрямування, що читаються на кафедрі гідрології та гідроекології. Навчальна дисципліна «Використання методів математичної статистики та моделювання в гідрохімії» є дисципліною самостійного вибору студента варіативної частини підготовки професійного спрямування фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

**4. Завдання вивчення дисципліни** полягає у формуванні у студентів цілісної системи знань щодо методології та організації досліджень впливу відходів виробництва на режим водних об'єктів. У результаті вивчення дисципліни студенти повинні *засвоїти* елементи дослідницької діяльності, принципи організації, методик у технології проведення досліджень змін характеристик гідролого-гідрохімічного режиму під впливом діяльності людини, навчитися проводити авторські дослідження зокрема необхідно:

- застосовувати набуті знання на емпіричних і теоретичних рівнях наукового пізнання;
- оцінювати якість води;
- розраховувати допустимі норми скидання забруднювальних речовин зі стічними водами у водні об'єкти;
- планувати заходи з охорони природних вод.

Виконання поставлених завдань дозволять випускнику досягти наступних компетенцій:

- *Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності (ЗК-2);*
- *Здатність до абстрактного мислення, пошуку, опрацювання, аналізу та синтезу інформації (ЗК-6);*
- *Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні гідросфери та її компонентів (ФК-4);*
- *Вміння проектувати, планувати і проводити наукові дослідження, здійснювати їх інформаційне, методичне, матеріальне, фінансове та кадрове впровадження у виробництво, писати наукові роботи (ФК-7).*
- *Вміння формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів у гідросфері та її складових із використанням математичних, картографічних методів і геоінформаційних технологій (ФК-10).*



## 7. Схема формування оцінки:

**Схема формування оцінки:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт та під час *презентації та захисту* студентом власного дослідження.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

1. результати навчання – **1.1 (знання РН 1.1-1.5)** – до 40%;
2. результати навчання – **2 (вміння РН 2.1-2.4)** - до 40%;
3. результати навчання – **3 (автономність та відповідальність РН 3.1 4.1)** - до 20%

### Форми оцінювання студентів:

У курсі передбачено **2 змістовні частини**. Заняття проводяться у вигляді лекцій та семінарських занять. Завершується дисципліна – **іспитом**.

Упродовж семестру, після завершення відповідних тем, проводяться тематичні письмові контрольні роботи із відкритими питаннями.

Для визначення рівня досягнення результатів навчання, передбачених пунктами **2 та 3** студенти під час презентації надають результати свого дослідження, а також демонструють набуті навички.

- **семестрове оцінювання** здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

### Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min.–18 балів	Max –30 балів	Min.–18 балів	Max –30 балів
Усна відповідь	„1” x 1 = 1	„2” x 1 = 2	„1” x 1 = 1	„2” x 1 = 2
Семінарське заняття	„1” x 12 = 12	„1” x 18 = 18	„1” x 10 = 10	„1” x 15 = 15
Модульна контрольна робота <sup>*</sup> 1	„5” x 1 = 5	„12” x 1 = 10		
Модульна контрольна робота 2			„7” x 1 = 7	„13” x 1 = 13

<sup>3\*</sup> – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент.  
<sup>1</sup> – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.  
<sup>\*</sup> – усі модульні контрольні роботи (МКР) мають розрахунково-аналітичний характер.

Для студентів, які упродовж семестру не досягли мінімального рубіжного рівня оцінки (60% від максимально можливої кількості балів) проводиться заключна семестрова контрольна робота, максимальна оцінка за яку не може перевищувати 40% підсумкової оцінки (до 40 балів за 100 – бальною шкалою).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 31 жовтня 2010 року.

### При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

## 7.2 Організація оцінювання:

Оцінювання здійснюється впродовж семестру для усіх видів робіт, включаючи і самостійну роботу

За змістовим модулем 1 (ЗМ1), до якого входять 1 – 5 теми, оцінювання виконується у *терміни* – до **15 жовтня**,

За змістовим модулем 2 (ЗМ2), до якого входять 6 – 10 теми, оцінювання виконується у *терміни* – до **20 листопада**;

- захист – презентація результатів дослідження певного елемента гідрологічного режиму по річках України та його сучасних змін здійснюється на *передостанньому тижні навчання\**.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і семінарських занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	Семінари, практичні, лабораторні	самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1 - Методологічні засади інженерної гідрохімії</b>				
1	Вступ. Тема 1. Предмет, мета і завдання курсу	2	2	10
2	Тема 2. Основні положення і поняття інженерної гідрохімії.	4	1	14
3	Тема 3. Евтрофікація природних вод	4	1	14
4	Тема 4. Види водокористування та їх вимоги до якості води	2	1	14
5	Тема 5. Критерії якості води.	4	1	
6	<b>Підсумкова модульна контрольна робота</b>	<b>1</b>		
<b>Змістовий модуль 2 – Статистична обробка гідрохімічної інформації</b>				
7	Тема 6. Теоретичні засади інженерно-гідрохімічних та статистичних розрахунків	2	2	14
8	Тема 7. Розрахунки розбавлення стічних вод різними методами з використанням статистичних методів	4	2	14
9	Тема 8. Розрахунки гранично-допустимих скидів використанням статистичних методів	4	2	14
10	Тема 9. Забруднення водойм і водотоків суходолу специфічними органічними речовинами природного і антропогенного походження	2	2	16
11	Тема 10. Поняття про генеральну сукупність	4	2	16
12	<b>Підсумкова модульна контрольна робота</b>	<b>1</b>		
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>126</b>

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – 34 год.

Семінар - 16 год.

Самостійна робота – 126 год.

Консультації - 4 год.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Сніжко С.І. Інженерна гідрохімія.: Навчальний посібник. –К.:ВПЦ Київський університет,2001.- 105с
2. [Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія.: Підручник. – К.:Либідь,1997.- 384с].
3. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення.-Київ: ВЦ “Київський університет”, 1999.-319с.
4. С.І. Сніжко. Оцінка та прогнозування якості природних вод.- Київ: Ніка-центр, 2001.-262с.
5. [Мишон В.М. Практическая гидрофизика: Учебное пособие. –Л.: Гидрометеиздат . 1983.- 176с].
6. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с. ; 1. Рекомендации по расчету зажорных явлений в нижних бьефах ГЭС.- Л.: Гидрометиздат, 1997.-96].

### Додаткова:

1. Борис Дж.О.М. Химия окружающей среды. Пер. с англ. –М.: Химия, 1982. – 672 с.
2. Бударков В.А., Киршик В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. – Минск: Урожай, 1992.- 336 с.
3. Водний кодекс України.- Постанова ВРУ від 6 червня 1995 року.
4. Врочинський К.К. Пестициди та охорона водних ресурсів.- К.: Урожай, 1987.- 160 с.
5. Денисова А.И., Нахшина Е.П., Новиков Б.И. и др. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ.- К.: Наук.думка, 1989.- 216 с.
6. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні.-К.: Мін природи України, Мінекоресурсів України 1996,2000,2005 р.
7. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води.- К., 1997. – 96 с.
8. Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. – Постанова ВРУ №188/98 ВР від 5 березня 1998 р.
9. Ромась М.І. Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики. Монографія.-К.: ВПЦ «Київ.ун-т», 2002.- 532 с.
10. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН №4630-88. – М.: Минздрав СССР,1988.- 169 с.
11. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /Под ред. А.Д. Семенова.- Л.: Гидрометеиздат, 1977.- 532 с.
12. Хільчевський В.К. Роль агрохімічних засобів у формуванні якості вод басейну Дніпра. –К.: ВПЦ «Київ.ун-т», 1996.- 222с.