

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ (ПЛАНИ) ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ»
(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 101 «Екологія»
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація «Екологічна безпека»
(назва спеціалізації)

Факультет техногенно-екологічної безпеки
(назва факультету)

Методичні вказівки розглянуто та
затверджено на засіданні кафедри
ОП та ТЕБ
Протокол № 1 від 25 серпня 2016 р.

2016 рік

Плани практичних занять

Практичне заняття 1. **РОЗРАХУНКОВІ ВИТРАТИ СТИЧНИХ ВОД** ПЛАН

Вступ	15 хв.
1. Розрахункові витрати стічних вод.	30 хв.
2. Практичне проведення розрахунків	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Визначити згідно свого варіанту кількість стічних вод ($Q_{доб}$, q , $q_{розр.}$) від населення кварталу площею S га зі щільністю населення p чол./га та питомим водовідведенням z л/доб на одного жителя. Для розрахунків використовувати дані табл. 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1 - Дані для розрахунків

варіант	Площа S , га	щільність населення p , чол./га	питоме водовідведення z , л/доб	варіант	Площа S , га	щільність населення p , чол./га	питоме водовідведення z , л/доб
1	6	300	270	11	9	700	360
2	7	200	300	12	7	400	290
3	8	100	180	13	8	300	350
4	9	400	250	14	9	200	360
5	3	500	290	15	10	100	270
6	4	1000	350	16	3	500	300
7	5	2000	360	17	4	700	180
8	2	50	270	18	6	100	250
9	4	400	300	19	7	200	290
10	3	500	180				

Таблиця 1.2 – Загальний коефіцієнт нерівномірності притоку побутових стічних вод

Середня витрата стічних вод, л/с	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000 та більше
Загальний максимальний коефіцієнт нерівномірності притоку стічних вод, K	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44

Примітка: 1. При проміжних значеннях середньої витрати стічних вод, загальний коефіцієнт нерівномірності слід визначати інтерполяцією.

Практичне заняття 2. **ОЦІНКА НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЮ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ПРИ СКИДАХ В СИСТЕМУ ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА ТА В ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ** ПЛАН

Вступ	15 хв.
1. Оцінка необхідного ступеню очистки стічних вод при скидах в систему водовідведення міста та в водний об'єкт	30 хв.
2. Практична робота студентів.....	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Визначити кратність розведення стічних вод n , допустиму $t_{ст}$ та ступінь охолодження води (за необхідності) для стічної води за таких умов

варіант	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$j, \text{ м}^3/\text{с}$	$g, \text{ м}^3/\text{с}$	$t_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{ф}}, ^\circ\text{C}$
1	280	0,4	18	14	10
2	300	0,7	20	12	15
3	500	0,2	15	18	20
4	260	0,3	12	13	25
5	310	0,5	14	10	30
6	320	0,8	19	11	35
7	200	0,9	17	17	41
8	290	0,2	20	10	45
9	310	0,3	15	11	50
10	450	0,5	12	17	55
11	360	0,8	14	18	60
12	410	0,9	19	19	50
13	320	0,4	17	20	41
14	500	0,7	18	21	38
15	180	0,2	16	22	36
16	380	0,3	11	23	24
17	480	0,5	20	24	18
18	210	0,8	15	25	5
19	270	0,3	13	26	29

Практичне заняття 3.

РОЗРАХУНОК ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ.

План заняття

Вступ	15 хв.
1. Розрахунок екологічних збитків за забруднення гідросфери	30 хв.
2. Практична робота студентів.....	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Оздоровчий комплекс розташований у місті. Фактичні обсяги скидів наведено у таблиці 3.1. Провести розрахунок суми сплати за забруднення гідросфери внаслідок діяльності табору, заповніть табл. 3.2. Розрахуйте розмір екологічного податку, використовуючи дані табл. 3.3, та порівняйте отриманий результат з даними табл. 3.2.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані для розрахунку

варіант	Назва забруднюючих речовин	Обсяг скидів в межах ліміту $M_{лі, т}$	Обсяг понадлімітних скидів $M_{лі, т}$	Басейни морів і річок
1	1 Нітрити	50	2	Сіверський Донець
	2. Нітрати	60	3	
	3. Хлориди	70	2	
2	1. Нафтопродукти	10	1	Сіверський Донець
	2. Нітрати	10	2	
	3. Хлориди	10	1	
3	1 Нітрити	20	2	Дніпро – до Каховського
	2. Фосфати	30	3	

	3. Хлориди	50	3	гідровузла
4	1 Нітрити	60	4	Південний Буг
	2. Сульфати	50	2	
	3. Хлориди	35	2	
5	1 Нітрити	55	6	Прут
	2. Нітрати	40	3	
	3. Завислі речовини	25	3	
6	1 Азот амонійний	40	4	Західний Буг
	2. Нітрати	45	4	
	3. Хлориди	55	4	
7	1 Нітрити	25	2	Південний Буг
	2. Нітрати	35	2	
	3. Нафтопродукти	30	2	
8	1 Нітрити	15	3	Сіверський Донець
	2. Завислі речовини	25	2	
	3. Хлориди	10	1	
9	1 Нітрити	35	3	Сіверський Донець
	2. Нітрати	30	3	
	3. Нафтопродукти	30	2	
10	1 Сульфати	20	1	Сіверський Донець
	2. Нітрати	30	2	
	3. Хлориди	30	2	
11	1 Нітрити	16	3	Чорне море
	2. Фосфати	27	3	
	3. Хлориди	36	3	
12	1 Нітрити	26	2	Чорне море
	2. Нафтопродукти	33	3	
	3. Хлориди	47	3	
13	1 Азот амонійний	25	4	Чорне море
	2. Нітрати	24	2	
	3. Хлориди	18	2	
14	1 Нітрити	17	2	Азовське море
	2. Нітрати	25	3	
	3. Завислі речовини	38	3	
15	1 Нітрити	16	4	Південний Буг
	2. Нітрати	22	2	
	3. Сульфати	36	2	
16	1 Нітрити	17	3	Західний Буг
	2. Фосфати	28	5	
	3. Хлориди	33	5	
17	1 Завислі речовини	17	2	Дунай
	2. Нітрати	15	3	
	3. Хлориди	29	3	
18	1 Нітрити	16	4	Тиса
	2. Азот амонійний	28	3	
	3. Хлориди	25	3	

19	1 Нафтопродукти	16	3	Сіверський Донець
	2. Нітрати	24	2	
	3. Хлориди	36	2	

Таблиця 3.2 – Таблиця для заповнення.

Назва забруднюючих речовин	Обсяг скидів в межах ліміту $M_{лі, т}$	Обсяг понадлімітних скидів $M_{пі, т}$	Нормативи сплати за скиди $H_{бі, (грн./т)}$	Коригувальний коефіцієнт $K_{рб}$	Сума сплати в межах ліміту (грн.)	Коеф. кратності за понадлімітні скиди $Kп$	Суми сплати за понадлімітні скиди (грн.)	Сума сплати загальна (грн.)
II. Скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти, II вод.								
Разом:								

Таблиця 3.3 - Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти:

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
Азот амонійний	1020,6
Органічні речовини (за показниками біохімічного споживання кисню (БСК 5))	408,5
Завислі речовини	29,27
Нафтопродукти	6003,94
Нітрати	87,81
Нітрити	5012,61
Сульфати	29,27
Фосфати	815,72
Хлориди	29,27

Практичне заняття 4.

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРИРОДНОЇ ВОДИ ЗА НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ

ПЛАН

Вступ

15 хв.

1. Оцінка показників якості води за нормативними документами

30 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Оцінити якість води за нормативними документами для поверхневої води (табл.4.1) та води питного та водогосподарського призначення (табл. 4.2) за такими показниками

варіант	Показник якості води, мкг/дм ³			
1	Al - 243	Cd – 0,8	Mn - 5	B- 7
2	Ba - 25	As - 7	Cu - 1580	Mo - 84
3	Br - 500	Se - 3	V - 3	Ni - 23
4	F - 650	Sb - 3	Co - 9	Li - 24
5	Pb - 15	F - 1800	Fe - 240	Mn - 119
6	Hg – 0,84	Pb - 45	Se - 1	Al - 7
7	Fe - 19	Mo - 5	Ni - 3	Cd -0.5
8	Al - 100	Cd – 0,7	Mn - 51	B- 91
9	Ba - 25	As - 7	Cu - 700	Mo - 62
10	Br - 10	Se - 3	V - 3	Ni - 160
11	F - 300	Sb - 3	Co - 9	Li - 24
12	Pb - 150	F - 800	Fe - 5	Mn - 10
13	Hg – 0,05	Pb - 5	Se - 14	Al - 47
14	Fe - 19	Mo - 5	Ni - 3	Cd -0.5
15	Al - 15	Cd – 12	Mn - 540	B- 10
16	Ba - 25	As - 7	Cu - 150	Mo - 3
17	Br - 60	Se - 3	V - 3	Ni - 44
18	F - 60	Sb - 3	Co - 9	Li - 12
19	Pb - 5	F - 1800	Fe - 240	Mn - 116

Таблиця 4.1 – Значення нормативів елементів та сполук у поверхневих водах

№	Елемент, сполука	ГОСТ 2874-82 [2]	ДСТУ ГОСТ 27384–2005 [3]		СанПін 4630-88 [4]	Рибогосподарська вода [5, 6]
		ГДК, мкг/дм ³	ГДК, мкг/дм ³	±δ,%	ГДК, мкг/дм ³ , питна вода,	ГДК, мкг/дм ³
		I	II	III	IV	VII
1	Алюміній (Al)	500	500	30	500	80
2	Барій (Ba)	-	100	30	100	2000
3	Берилій (Be)	0,2	0,2	50	0,2	0,3
4	Бор (B)	-	500	50	500	100
5	Броміди	-	200	40	200	1350
6	Ванадій (V)	-	-	-	100	1
7	Залізо загальне (Fe)	300	300	25	300	100
8	Кадмій (Cd)	-	1	30	1	5
9	Кобальт (Co)	-	-	-	100	5
10	Літій (Li)	-	-	-	30	150
11	Марганець (Mn)	100	100	25	100	10
12	Миш'як (As)	50	50	30	50	50
13	Мідь (Cu)	1000	1000	25	1000	5
14	Молібден (Mo)	250	250	25	250	1,2
15	Нікель (Ni)	-	100	25	100	10
16	Ртуть (Hg)	-	0,5	50	0,5	0,01
17	Свинець (Pb)	30	30	30	30	100
18	Селен (Se)	10	10	25	10	1,6
19	Сурма (Sb)	-	-	-	50	-
20	Талій (Tl)	-	-	-	0,1	-
21	Фториди (F)	700-1500	1200-1500	15	700-1500	50

Таблиця. 4.2 - Значення нормативів елементів та сполук у водах питного та водогосподарського призначення

№	Елементи та сполуки	ДСанПіН № 22.4-171-10-ЧФОО вч12.05.2010				
		I	II	III	IV	V
1	Алюміній (Al)	200	200		500	200
2	Барій (Ba)	100	-	700	100	700
3	Берилій (Be)	-	-		0,2	0,2
4	Бор (B)	-	1000	500	500	500
5	Броміди	-	-	-	-	200
6	Ванадій (V)	-	-	-	-	-
7	Залізо (Fe)	200	200		300	300
8	Кадмій (Cd)	<= 1	5	3	1	1
9	Кобальт (Co)	<=100	-	-	-	100
10	Літій (Li)	-	-	-	-	-
11	Марганець (Mn)	<=50	50	400	100	100
12	Миш'як (As)	10	10	10	50	10
13	Мідь (Cu)	1000	2000	2000	1000	1000
14	Молибден (Mo)	<=70	-	70	250	250
15	Нікель (Ni)	<=20	20	70	100	20
16	Ртуть (Hg)	<=0.5	1	6	0,5	0,5
17	Свинець (Pb)	10	10	10	30	10
18	Селен (Se)	10	10	10	10	10
19	Сурма (Sb)	<=5	5	20	-	5
20	Талій (Tl)	СМВ	-	-	-	0,1
21	Фториди (F)	700-1500	1500	1500	1200-1500	1200-1500

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5, 6
ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ЗГІДНО ДСАНПІН 2.2.4-171-10
ПЛАН

Вступ	15 хв.
1. Оцінка якості питної води за нормативними документами	30 хв.
2. Практична робота студентів	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Оцінити показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води (табл. 5.1) за табл. 5.2. Проаналізуйте відповідність зазначеної на етикетці інформації вимогам п. 3.26 ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Таблиця 5.1 – Види питних вод

варіант	Вода питна
1	«Прозора» негазированная
2	Вода ТМ "Роганская"
3	Вода ТМ "V7" негазированная
4	Ордана+
5	Бон Буасон
6	Березовская
7	Трускавецкая Кристальная Аква-Эко
8	Старый Миргород

9	артезианская питьевая вода ТМ Эталон
10	питьевая вода ТМ «Тала вода»
11	Вода «Лужанська»
12	Моршинская
13	Миргородская
14	Малятко
15	Софія Київська
16	Поляна Квасова
17	Свалява
18	ВопАqua
19	Боржомі

Таблиця 5.2. – Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

Додаток 4
до Державних санітарних норм
та правил "Гігієнічні вимоги
до води питної, призначеної
для споживання людиною"
(ДСанПіН 2.2.4-171-10)

**ПОКАЗНИКИ
фізіологічної повноцінності мінерального
складу питної води**

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи	Методики визначення згідно з додатком 5
1	Загальна жорсткість	ммоль/куб.дм	1,5 - 7,0	п. 4
2	Загальна лужність	ммоль/куб.дм	0,5 - 6,5	п. 41
3	Йод	мкг/куб.дм	20 - 30	п. 43
4	Калій	мг/куб.дм	2 - 20	п. 26
5	Кальцій	мг/куб.дм	25 - 75	п. 45
6	Магній	мг/куб.дм	10 - 50	п. 45
7	Натрій	мг/куб.дм	2 - 20	п. 45
8	Сухий залишок	мг/куб.дм	200 - 500	п. 12
9	Фториди	мг/куб.дм	0,7 - 1,2	п. 8

Практичне заняття 7.

**РОЗРАХУНОК НАКОПИЧЕННЯ ТПВ
ПЛАН**

Вступ

1. Характеристики ТПВ. Розрахунок накопичення ТПВ

2. Практична робота студентів

Закінчення

15 хв.

30 хв.

30 хв.

5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Використовуючи дані табл. 7.1 та табл. 7.2, розрахувати сумарний обсяг накопичення ΣP , добову величину накопичення ТПВ $P_{доб}$, питому норму накопичення ТПВ за масою B , питому норму накопичення за обсягом B^* .

Таблиця 7.1 - Дані для розрахунку ΣP , $P_{доб}$, B , B^* .

	Н*, кількість мешканців, тис. чол	γ , щільність відходів, кг/м ³		Н*, кількість мешканців, тис. чол	γ , щільність відходів, кг/м ³
1	170	210	11	70	200
2	200	170	12	20	150
3	340	250	13	500	210
4	260	180	14	900	130
5	400	150	15	700	290
6	45	300	16	450	190
7	800	290	17	600	240
8	40	210	18	550	110
9	45	130	19	950	140
10	800	240			

Таблиця 7.2.- Визначення обсягу накопичення ТПВ.

Об'єкт утворення відходів	Розрахункова одиниця	Норма накопичення, кг/рік	Кількість одиниць
Житлові будинки впорядкованого типу	1 люд.	200	$0,6 \times N^*$
Житлові будинки невпорядкованого типу	1 люд.	400	$0,4 \times N^*$
Готелі	1 місце	120	$0,07 \times N^*$
Дитсадки, ясла	1 місце	95	$0,05 \times N^*$
Навчальні заклади	1 учень	24	$0,03 \times N^*$
Театри, кінотеатри	1 місце	30	1000 місць
Установи, офіси	1 спів.	40	$0,3 \times N^*$
Продовольчі магазини	1 кв.м	200	5000
Промтоварні магазини	1 кв.м	100	5000
Ринок	1 кв.м	100	10000
Автовокзали	1 кв.м	125	800
Лікарня	1 ліжко	230	$0,05 \times N^*$
Поліклініка	1 відв.	30	$0,9 \times N^*$

Практичне заняття 8.

РОЗРАХУНОК ПИТОМОЇ ВИТРАТИ ВОДИ НА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ ПЛАН

Вступ	15 хв.
1. Розрахунок питомої витрати води на благоустрій території	30 хв.
2. Практична робота студентів	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Використовуючи дані табл. 8.1 та 8.2, розрахувати питому витрату води на благоустрій території міста в л/добу (V) та в м³/рік (V^{\prime}) та загальну кількість води, що витрачається за добу (W) та за рік (W^{\prime}) на благоустрій міста (з урахуванням кількості мешканців).

Таблиця 8.1 - Дані для розрахунку

варіант	кількість мешканців, тис. чол	Тип міста	Архітектурно-будівельний кліматичний район, підрайон	варіант	кількість мешканців, тис. чол	Тип міста	Архітектурно-будівельний кліматичний район, підрайон
1	170		південний степ	11	70	курорт	південний степ
2	12	курорт	лісостеп	12	20	в оточенні лісів	лісостеп
3	340		Полісся	13	550		Полісся
4	260	курорт	лісостеп	14	260		лісостеп
5	24		східний степ	15	650	курорт	лісостеп
6	145	курорт	східний степ	16	50	в оточенні лісів	східний степ
7	800		Полісся	17	600		південний степ
8	40		східний степ	18	100		лісостеп
9	245	в оточенні лісів	Полісся	19	20	курорт	полісся
10	350		південний степ				

Таблиця 8.2.- Витрати води на поливання-миття міських територій у розрахунку на одного жителя.

Міста	Витрати води на поливання-миття міських територій на одного жителя							
	Архітектурно-будівельний кліматичний район, підрайон							
	I (Полісся), IIIA; IIIB; V		I (Лісостеп)		II (Східний степ)		II (Південний степ), IV	
	л/добу	м³/рік	л/добу	м³/рік	л/добу	м³/рік	л/добу	м³/рік
Найзначніші	65	5,5	75	6,4	95	10,1	105	12,4
Значні	60	5,3	70	6,1	85	9,9	100	11,4
Великі	55	5,1	65	5,8	80	9,4	90	10,9
Середні	45	4,7	50	5,1	60	7,2	65	8,4
Малі	40	4,3	45	4,6	50	6,4	55	7,4

Примітка 1. У таблиці 1 наведено показники потреби у воді на поливання-миття міських територій у л на одного жителя із загальноміських систем водопроводу за добу максимального водоспоживання та в м³ на одного жителя за поливальний період року 75 % забезпеченості кількості опадів.

Примітка 2. До показників, наведених у таблиці 1, приймаються коефіцієнти: для курортних міст - 1,2; для малих і середніх міст, розміщених в оточенні лісів, у прибережних зонах великих річок або водойм - 0,8.

Примітка 3. Архітектурно-будівельні кліматичні райони, підрайони прийняті згідно з ДСТУ-Н Б.В.1.1-27.

Практичне заняття 9.

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВТЯ ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ НА КРАЮ ДОРІГ ВІД ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТОМ ПЛАН

Вступ	15 хв.
1.Визначення рівня забруднення повтря оксидом вуглецю на краю доріг від викидів автотранспортом	30 хв.
2. Практична робота студентів	30 хв.
Закінчення	5 хв.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

1	509	50	60	11	270	60	30
2	408	10	40	12	200	40	20
3	550	60	50	13	150	30	60
4	450	40	30	14	180	80	40
5	320	10	20	15	190	50	50
6	350	80	60	16	120	40	30
7	300	50	40	17	130	20	20
8	280	40	50	18	100	10	60
9	250	10	30	19	80	40	50
10	220	70	20	20	90	70	40
				21	240	60	60

Практичне заняття 10
Модульний контроль за матеріалом модулю 7
План заняття

1. Вступна частина
2. Пояснення щодо порядку опрацювання тестів
3. Практична робота студентів над опрацюванням тестів
4. Заключна частина

Контрольна робота за матеріалом тем 23 -27. (модульний контроль 7)

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);
Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);
Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);
Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);
Відповідь від 50 – 54 балів – 3 Е (достатньо);
Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FХ (не зараховано);
Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

Тест модульного контролю
Частина 1 (60 балів)
Вірна відповідь – 3 бали

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Моделювання стану довкілля – це наука, що вивчає ...
2. В чому полягає суть імітаційного моделювання?
3. Найзагальнішим правилом побудови імітаційної математичної моделі є ...
4. В основі методу моделювання лежать принципи ...
5. Метод актуалізму полягає в ...
6. Предметне моделювання — це ...
7. Аналогове моделювання — це....
8. Знакове моделювання — це ...
9. Графічне моделювання будується на ...
10. Системний аналіз — це ...
11. Ієрархія систем — це ...
12. Агрегування — це ...
13. Декомпозиція — це ...
14. Рангування — це ...
15. Характерною особливістю комплексної ієрархічної моделі прийняття рішень є ...
16. Теорія ймовірностей є наукою про ...
17. Основними числовими характеристиками випадкових величин є
18. Генеральною сукупністю називають
19. Вибірка — це
20. Ефективною називають оцінку,

Частина 2 (20 балів) Вірна відповідь – 5 балів

1. Метод Лайля - це:
 - А) Імітаційний метод математичного моделювання.
 - Б) . Метод актуалізму.
 - В) Метод сплайн – апроксимації.
2. За якими параметрами оцінюють моделі?
 - А) достовірність, подібність, адекватність.
 - Б) імітаційність, стохастичність, точність.
 - В) . реалістичність, точність, загальність.
3. Які основні фактори враховуються при моделюванні екологічних систем?
 - А) кліматичні зміни, антропогенне втручання, конкуренція, паразитизм, хижацтво, захворюваність, трофічні ланцюги.
 - Б) ґрунтова біота, атмосферні опади, кругообіг речовин, антропогенне навантаження.
 - В) фільтрація, поверхневий стік, фізичне випаровування, клімат, ґрунт, рослинність, біота,Основними елементами кількісного системного аналізу є мета, альтернативи, витрати (ресурси), критерії, сценарій, системна модель
4. Назвіть основні елементи кількісного системного аналізу.
 - А) альтернативи, ресурси, критерії, сценарій, системна модель.
 - Б) мета, альтернативи, критерії, сценарій, прогноз.
 - В) мета, альтернативи, витрати (ресурси), критерії, сценарій, системна модель

Частина 3 (20 балів)

Вірна розгорнута відповідь – 2 бали

1. За якими принципами класифікують математичні моделі?
2. В чому полягає різниця між моделями із зосередженими значеннями та моделями з розподіленими значеннями?
3. Дайте пояснення терміну «знакова модель» та назвіть різновиди знакового моделювання.

4. Загальні принципи стохастичного моделювання.
5. В чому полягає різниця між статичними і балансовими моделями?

6. Які основні принципи застосовують при побудові моделей екологічних процесів?

7. В чому полягає різниця між регіональними і локальними моделями соціоекосистем?
8. Назвіть основні етапи системного аналізу:
9. Загальні принципи індуктивного напряму системного аналізу.

10. Дайте визначення терміну «Ризик для здоров'я населення». Який основний принцип покладено в основу методу оцінки ризику для здоров'я населення?

Практичне заняття № 11

Тема: „ Визначення кореляційних залежностей впливу природних чинників на гідрологічні показники стану водних об'єктів ”

План

1. Загальні принципи регресійного аналізу
2. Практичні завдання

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Відповідно до зазначеного варіанту побудувати графіки кореляційних залежностей, знайти значення коефіцієнта кореляції та зробити висновки на основі отриманих розрахунків.

Варіант № 1

Безлюдівка, роки	температура середньо річна	модуль стока млн. м3
1969	6,08	500
1970	7,51	590
1971	7,81	510
1972	7,88	340
1973	7,3	500
1974	7,7	510
1975	9	390
1976	5,4	470
1977	7,07	630
1978	6,4	710
1979	7,65	790
1980	6,13	840
1981	8,91	1190
1982	7,28	751
1983	8,72	618
1984	7,3	569
1985	6,05	647
1986	7,12	590
1987	5	653
1988	7,05	670
1989	9,21	585
1990	8,61	574
1991	7,9	574
1992	7,8	528
1993	6,45	631
1994	7,61	599
1995	8,45	546
1996	6,89	642
1997	6,76	602
1998	7,9	583
1999	9,35	498
2000	8,45	534
2001	8,46	552
2002	8,82	501
2003	7,2	643
2004	8,45	613
2005	8,55	577
2006	8,78	561
2007	9,64	410
2008	9,18	421

2009	9,19	344
2010	9,76	391
2011	8,46	302
2012	9,36	288

Варіант № 2

Безлюдівка, роки	температура середньо річна	середній рівень
1969	6,08	201
1970	7,51	222
1971	7,81	204
1972	7,88	193
1973	7,3	222
1974	7,7	216
1975	9	203
1976	5,4	212
1977	7,07	234
1978	6,4	217
1979	7,65	246
1980	6,13	221
1981	8,91	192
1982	7,28	253
1983	8,72	244
1984	7,3	236
1985	6,05	246
1986	7,12	243
1987	5	242
1988	7,05	251
1989	9,21	244
1990	8,61	247
1991	7,9	234
1992	7,8	229
1993	6,45	241
1994	7,61	239
1995	8,45	238
1996	6,89	245
1997	6,76	247
1998	7,9	230
1999	9,35	225
2000	8,45	218
2001	8,46	220
2002	8,82	213
2003	7,2	215

2004	8,45	216
2005	8,55	215
2006	8,78	209
2007	9,64	193
2008	9,18	190
2009	9,19	192
2010	9,76	184
2011	8,46	180
2012	9,36	178

Варіант № 3

Безлюдівка, роки	температура середньорічна	витрата середньо річна
1969	6,08	15,9
1970	7,51	18,7
1971	7,81	16,2
1972	7,88	10,7
1973	7,3	15,8
1974	7,7	16,2
1975	9	12,3
1976	5,4	14,8
1977	7,07	20,1
1978	6,4	22,4
1979	7,65	25,1
1980	6,13	24,3
1981	8,91	37,6
1982	7,28	23,8
1983	8,72	19,6
1984	7,3	18
1985	6,05	20,5
1986	7,12	18,7
1987	5	20,7
1988	7,05	21,2
1989	9,21	17,9
1990	8,61	18,6
1991	7,9	18,2
1992	7,8	16,7
1993	6,45	20
1994	7,61	19
1995	8,45	17,3
1996	6,89	20,9
1997	6,76	19,1
1998	7,9	18,5

1999	9,35	15,8
2000	8,45	16,9
2001	8,46	17,5
2002	8,82	15,9
2003	7,2	20,4
2004	8,45	19,4
2005	8,55	18,3
2006	8,78	17,8
2007	9,64	13
2008	9,18	13,3
2009	9,19	10,9
2010	9,76	12,4
2011	8,46	9,59
2012	9,36	9,12

Варіант № 4

Безлюдівка, роки	температура середньо річна	Річні опади, мм
1969	6,08	523
1970	7,51	645
1971	7,81	520
1972	7,88	525
1973	7,3	688
1974	7,7	458
1975	9	400
1976	5,4	620
1977	7,07	720
1978	6,4	745
1979	7,65	615
1980	6,13	579
1981	8,91	658
1982	7,28	515
1983	8,72	432
1984	7,3	430
1985	6,05	557
1986	7,12	516
1987	5	513
1988	7,05	692
1989	9,21	612
1990	8,61	550
1991	7,9	475
1992	7,8	562
1993	6,45	540

1994	7,61	421
1995	8,45	422
1996	6,89	563
1997	6,76	692
1998	7,9	484
1999	9,35	488
2000	8,45	513
2001	8,46	640
2002	8,82	515
2003	7,2	630
2004	8,45	695
2005	8,55	632
2006	8,78	448,5
2007	9,64	536,5
2008	9,18	440,2
2009	9,19	551,9
2010	9,76	594
2011	8,46	494
2012	9,36	491,4

Варіант № 5

Пересечне, роки	температура середньо річна	модуль стоку, млн.м3
1969	6,08	80
1970	7,51	110
1971	7,81	90
1972	7,88	40
1973	7,3	80
1974	7,7	100
1975	9	34
1976	5,4	510
1977	7,07	130
1978	6,4	130
1979	7,65	150
1980	6,13	170
1981	8,91	200
1982	7,28	125
1983	8,72	101
1984	7,3	122
1985	6,05	144
1986	7,12	99,4
1987	5	108
1988	7,05	121
1989	9,21	69,4

1990	8,61	21
1991	7,9	64,7
1992	7,8	39,2
1993	6,45	57,1
1994	7,61	61,5
1995	8,45	69,1
1996	6,89	90,1
1997	6,76	74,7
1998	7,9	62,5
1999	9,35	64,7
2000	8,45	59,4
2001	8,46	58,3
2002	8,82	59,3
2003	7,2	85,2
2004	8,45	87
2005	8,55	80,4
2006	8,78	82
2007	9,64	47
2008	9,18	54,7
2009	9,19	41,6
2010	9,76	70,3
2011	8,46	42,9
2012	9,36	38,9

Варіант № 6

Пересечне, роки	температура середньо річна	середній рівень
1969	6,08	151
1970	7,51	176
1971	7,81	135
1972	7,88	119
1973	7,3	163
1974	7,7	165
1975	9	113
1976	5,4	138
1977	7,07	178
1978	6,4	200
1979	7,65	197
1980	6,13	203
1981	8,91	205
1982	7,28	204
1983	8,72	182
1984	7,3	169

1985	6,05	177
1986	7,12	181
1987	5	187
1988	7,05	168
1989	9,21	182
1990	8,61	184
1991	7,9	164
1992	7,8	151
1993	6,45	162
1994	7,61	155
1995	8,45	166
1996	6,89	178
1997	6,76	182
1998	7,9	162
1999	9,35	159
2000	8,45	167
2001	8,46	159
2002	8,82	151
2003	7,2	162
2004	8,45	183
2005	8,55	179
2006	8,78	175
2007	9,64	156
2008	9,18	151
2009	9,19	185
2010	9,76	162
2011	8,46	145
2012	9,36	144

Варіант № 7

Пересечне, роки	температура середньо річна	витрата середньо річна
1969	6,08	2,42
1970	7,51	3,51
1971	7,81	2,89
1972	7,88	1,17
1973	7,3	2,5
1974	7,7	3,29
1975	9	1,07
1976	5,4	1,63
1977	7,07	4,2
1978	6,4	4,27
1979	7,65	4,78

1980	6,13	4,18
1981	8,91	6,34
1982	7,28	3,97
1983	8,72	3,2
1984	7,3	4,03
1985	6,05	4,55
1986	7,12	3,15
1987	5	3,41
1988	7,05	3,84
1989	9,21	2,2
1990	8,61	2,25
1991	7,9	2,05
1992	7,8	1,24
1993	6,45	1,81
1994	7,61	1,95
1995	8,45	2,19
1996	6,89	2,85
1997	6,76	2,37
1998	7,9	2,14
1999	9,35	2,05
2000	8,45	1,88
2001	8,46	1,85
2002	8,82	1,88
2003	7,2	2,7
2004	8,45	2,75
2005	8,55	2,55
2006	8,78	2,6
2007	9,64	1,49
2008	9,18	1,73
2009	9,19	1,32
2010	9,76	2,23
2011	8,46	1,36
2012	9,36	1,23

Варіант № 8

Пересечне, роки	температура середньо річна	Річні опади, мм
1969	6,08	640
1970	7,51	645
1971	7,81	520
1972	7,88	525
1973	7,3	688
1974	7,7	458

1975	9	400
1976	5,4	620
1977	7,07	720
1978	6,4	745
1979	7,65	615
1980	6,13	579
1981	8,91	658
1982	7,28	515
1983	8,72	432
1984	7,3	430
1985	6,05	557
1986	7,12	516
1987	5	513
1988	7,05	692
1989	9,21	612
1990	8,61	550
1991	7,9	475
1992	7,8	562
1993	6,45	540
1994	7,61	421
1995	8,45	422
1996	6,89	563
1997	6,76	692
1998	7,9	484
1999	9,35	488
2000	8,45	513
2001	8,46	640
2002	8,82	515
2003	7,2	630
2004	8,45	695
2005	8,55	632
2006	8,78	448,5
2007	9,64	536,5
2008	9,18	440,2
2009	9,19	551,9
2010	9,76	594
2011	8,46	494
2012	9,36	491,4

Варіант № 9

Пересечне, роки	температура середньо річна	мінімальна витрата в літню межень
--------------------	----------------------------------	--

1981	8,91	0,49
1982	7,28	1,03
1983	8,72	0,66
1984	7,3	1
1985	6,05	1
1986	7,12	0,17
1987	5	0,9
1988	7,05	1,02
1989	9,21	0,6
1990	8,61	0,37
1991	7,9	0,31
1992	7,8	0,078
1993	6,45	0,26
1994	7,61	0,058
1995	8,45	0,668
1996	6,89	0,14
1997	6,76	0,41
1998	7,9	0,18
1999	9,35	0,36
2000	8,45	0,32
2001	8,46	0,51
2002	8,82	0,18
2003	7,2	0,82
2004	8,45	1,5
2005	8,55	0,35
2006	8,78	0,35
2007	9,64	0,12
2008	9,18	0,1
2009	9,19	0,13
2010	9,76	0,12
2011	8,46	0,13
2012	9,36	0,086

Варіант № 10

Безлюдівка, роки	Річні опади, мм	модуль стока млн. м3
1969	523	500
1970	645	590
1971	520	510
1972	525	340
1973	688	500
1974	458	510
1975	400	390

1976	620	470
1977	720	630
1978	745	710
1979	615	790
1980	579	840
1981	658	1190
1982	515	751
1983	432	618
1984	430	569
1985	557	647
1986	516	590
1987	513	653
1988	692	670
1989	612	585
1990	550	574
1991	475	574
1992	562	528
1993	540	631
1994	421	599
1995	422	546
1996	563	642
1997	692	602
1998	484	583
1999	488	498
2000	513	534
2001	640	552
2002	515	501
2003	630	643
2004	695	613
2005	632	577
2006	448,5	561
2007	536,5	410
2008	440,2	421
2009	551,9	344
2010	594	391
2011	494	302
2012	491,4	288

Варіант № 11

Пересечне, роки	модуль стоку, млн.м3	Річні опади, мм
1969	80	640
1970	110	645
1971	90	520

1972	40	525
1973	80	688
1974	100	458
1975	34	400
1976	510	620
1977	130	720
1978	130	745
1979	150	615
1980	170	579
1981	200	658
1982	125	515
1983	101	432
1984	122	430
1985	144	557
1986	99,4	516
1987	108	513
1988	121	692
1989	69,4	612
1990	21	550
1991	64,7	475
1992	39,2	562
1993	57,1	540
1994	61,5	421
1995	69,1	422
1996	90,1	563
1997	74,7	692
1998	62,5	484
1999	64,7	488
2000	59,4	513
2001	58,3	640
2002	59,3	515
2003	85,2	630
2004	87	695
2005	80,4	632
2006	82	448,5
2007	47	536,5
2008	54,7	440,2
2009	41,6	551,9
2010	70,3	594
2011	42,9	494
2012	38,9	491,4

Практичне заняття № 12

Тема: „ Визначення впливу природних чинників на гідрохімічні показники стану водних об’єктів ”

План

1 Графоаналітичний метод.....

Задачі

Висновки

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Побувати кореляційні залежності впливу природних чинників на гідрохімічні показники стану поверхневих вод:

Варіант № 1 р. Оскіл, м. Куп'янск

Рік	БСК5	С/ГДК
1977	3,27	1,31
1978	2,83	1,13
1979	2,02	0,81
1980	3,91	1,95
1981	3,75	1,88
1982	3,59	1,79
1983	2,81	1,40
1984	3,17	1,59
1985	3,96	1,98
1986	2,50	1,25
1987	2,19	1,10
1988	3,28	1,64
1989	3,19	1,28
1990	3,25	1,30
1991	3,51	1,40
1992	4,30	2,15
1993	3,77	1,89
1994	3,36	1,68
1995	4,16	2,08
1996	1,74	0,87
1997	2,89	1,45
1998	2,15	1,08
1999	2,63	1,32
2000	2,08	1,04
2001	2,01	1,01
2002	2,69	1,35
2003	2,91	1,46
2004	2,30	1,15
2005	1,83	0,92
2006	3,47	1,34
2007	1,97	0,99
2008	3,35	1,18
2009	3,25	1,30
2010	3,20	1,10

2011	2,96	1,48
2012	2,70	1,35
2013	2,61	1,31
2014	2,57	1,24

Варіант № 2 р. Оскіл, м. Куп'янск

Рік	Завислі речовини, мг/л
1977	18,05
1978	49,47
1979	39,34
1980	19,00
1981	21,70
1982	24,30
1983	17,10
1984	18,08
1985	20,00
1986	23,20
1987	12,26
1988	14,54
1989	43,09
1990	41,84
1991	25,34
1992	27,78
1993	8,72
1994	9,88
1995	7,37
1996	7,01
1997	12,53
1998	8,32
1999	7,26
2000	6,10
2001	5,30
2002	7,25
2003	11,43
2004	6,83
2005	7,08
2006	3,70
2007	3,34
2008	3,95
2009	4,05
2010	3,60
2011	3,15

2012	3,70
2013	3,70
2014	3,25

Варіант № 3 р. Оскіл, м. Куп'янск

Рік	Нафтопродукти,мг/л
1977	0,40
1978	0,42
1979	0,49
1980	0,33
1981	0,40
1982	0,48
1983	0,35
1984	0,10
1985	0,27
1986	0,10
1987	0,10
1988	0,20
1989	0,29
1990	0,38
1991	0,37
1992	0,15
1993	
1994	
1995	
1996	0,00
1997	
1998	
1999	
2000	0,40
2001	0,02
2002	0,00
2003	0,05
2004	0,11
2005	0,14
2006	0,08
2007	0,06
2008	0,15
2009	
2010	0,07
2011	0,14
2012	0,11
2013	0,08
2014	0,11

Варіант № 4 р. Оскіл, м. Куп'янск

Рік	сухий залишок, мг/л
1977	740,73
1978	695,79
1979	862,93
1980	580,34
1981	424
1982	692,76
1983	495
1984	467,6
1985	477,5
1986	514,5
1987	530
1988	535,2
1989	559,43
1990	453,07
1991	474,93
1992	535,2
1993	479,1
1994	457
1995	480,5
1996	516,75
1997	509,75
1998	556,4
1999	532,13
2000	492,2
2001	503,5
2002	539,13
2003	438,25
2004	518
2005	514,35
2006	466,5
2007	557,75
2008	549,13
2009	549,13
2010	549,13
2011	562,5
2012	551
2013	570,88
2014	553,75

Практичне заняття № 13
Модульний контроль за матеріалом модулю 8
План заняття

1. Вступна частина

2. Пояснення щодо порядку опрацювання тестів
3. Практична робота студентів над опрацюванням тестів
4. Заключна частина

Контрольна робота за матеріалом тем 28 -30. (модульний контроль 8)

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);
Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);
Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);
Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);
Відповідь від 50 – 54 балів – 3 Е (достатньо);
Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FХ (не зараховано);
Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

**Тест модульного контролю
Частина 1 (40 балів)
Вірна відповідь – 2 бали**

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Математична статистика - це
2. Закономірності в еколого-географічних дослідженнях виражаються у вигляді
3. Статистичне спостереження – це
4. Мета спостереження – це
5. Шкала – це
6. Контроль даних спостереження – це
7. Використовуються такі організаційні форми спостереження:
8. Статистичні реєстри – це
9. Статистичне спостереження здійснюється трьома способами:
10. Середня величина – це Умовами застосування середніх величин є:
11. Концепція екосистеми повинна враховувати
12. Повна блокова модель трофічної структури співтовариства являє собою
13. Принцип ієрархічності є наслідком
14. Системою називають
15. Атрибутами системи називають
16. Системні змінні — це
17. Системний аналіз — це ...
18. Теорію множин і відображень використовують для
19. Апарат диференціальних рівнянь використовується для
20. Система нестійка якщо

Частина 2 (10 балів) Вірна відповідь – 2 бали

1. Які існують вимоги до статистичних даних?
А) повнота; своєчасність; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
Б) . вірогідність; повнота; своєчасність; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
В) вірогідність; повнота; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
2. Підготовка спостереження починається із
А) вимірювання об'єкту спостереження.
Б) лабораторних досліджень.
В) . складання плану спостереження.
3. Статистичний інструментарій – це
А) набір статистичних формулярів, інструкцій та роз'яснень щодо проведення спостереження.
Б) набір інструментів та методик проведення спостереження.
В) інструменти, інструкції, методики, лабораторне обладнання.,
4. За часом реєстрації даних спостереження поділяються на
А) помісячне, щоквартальне, щорічне.

Б) щоденне, щомісячне, щоквартальне, щорічне.

В) поточне, періодичне та одноразове

5. Система стійка, якщо нескінченно малі зміни зовнішніх параметрів викликають нескінченно малі зміни розмірів системи:

А) нескінченно малі зміни зовнішніх параметрів викликають нескінченно малі зміни розмірів системи

Б) навіть великі зміни зовнішніх параметрів не викликають зміни розмірів системи

В) всі компоненти системи знаходяться в гомеостазі при різних впливах зовнішніх параметрів.

Частина 3 (50 балів)

Вірна розгорнута відповідь – 5 балів

1. Яка мета збору еколого-географічних даних?

2. З чого складається програма спостереження?

3. Дайте пояснення терміну «статистичні зведення».

4. Які існують методи визначення функції регресії.

5. В чому полягають основні принципи застосування блокових моделей?

6. Розкрийте суть методу аналізу експериментальних компонентів.

7. Які параметри необхідно визначити при побудові моделі екосистеми?

8. Принцип ієрархічності структури екосистеми:

9. Чим відрізняються статичні моделі від динамічних моделей?

10. Назвіть етапи математичного моделювання

Практичне заняття № 14

Тема: „ Прогнозування стану поверхневих вод методом Хольта - Уінтерса ”

План

1. Прогностичні моделі якості поверхневих вод методами Хольта і Хольта-Уінтерса

2. Практичне завдання

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

1. Зробіть прогноз методом Хольта – Уінтерса стану поверхневих вод відповідно до даних наведених в додатку.

2. Порівняйте отримані дані з екологічною класифікацією та нормативами рибогосподарського та господарсько – побутового водокористування

3. Зробіть висновки про можливість досягнення нормативів.

Роки	вар.№1	вар.№2	вар.№3	вар.№4	вар.№5	вар.№6	вар.№7	вар.№8	вар.№9	вар.№10
	Мідь	БСК-5	Розчин О2	Нафто-продукти	Залізо заг	Марганець	Сульфати	Цинк2+	Азот аммон	Аммоній сол
1977	0,020000	3,075000	11,91500	0,455000	0,077500		160,2500	0,023000	0,262442	0,337500
1978	0,008500	4,600000	10,88000	0,240000	0,040000		99,0500	0,008000	0,081649	0,105000
1979	0,000600	2,180000	6,92500	0,424000	0,180000		137,1833	0,002000	0,180145	0,231667
1980	0,001600	3,907500	8,59000	0,334000	0,065714		144,8875	0,008000	0,165000	0,212190
1981	0,001000	3,750000	9,39250	0,400000	0,343333		152,5917	0,010000	0,272500	0,350435
1982	0,022400	3,585000	9,02000	0,480000	0,168889		160,2958	0,000000	0,185000	0,237910
1983	0,005000	2,807500	8,95500	0,350000	0,131111	0,150000	168,0000	0,000700	0,190000	0,244340
1984	0,006800	3,174000	9,47750	0,100000	0,165000	0,185000	107,5200	0,005500	0,176000	0,226336
1985	0,002000	3,962500	8,45500	0,000000	0,170000	0,155000	115,0500	0,008000	0,220000	0,282920
1986	0,075000	2,500000	10,70000	0,100000	0,560000	0,145000	76,8000	0,000300	0,210000	0,270060
1987	0,009000	2,193300	6,45000	0,100000	0,344286	0,170000	86,4000	0,006000	0,526700	0,677336
1988	0,002000	3,284000	7,46500	0,200000	0,243333	0,255000	100,0800	0,005000	0,436000	0,560696
1989	0,005000	3,174286	9,53143	0,291667	0,156000	0,243750	71,6143	0,018000	0,186625	0,240000
1990	0,016000	3,232857	10,92000	0,228571	0,114286	0,232500	44,3571	0,026000	0,164593	0,211667

1991	0,002600	3,455714	11,91000	0,335714	0,062857	0,221250	52,6429	0,009600	0,144412	0,185714
1992	0,000700	4,297500	9,93750	0,150000	0,094286	0,210000	127,3000	0,012000	0,241058	0,310000
1993	0,001000	3,774000	10,02600	0,112500	0,082500	0,152600	86,3000	0,012650	0,256610	0,330000
1994	0,001800	3,362000	7,54000	0,075000	0,070714	0,210000	45,1500	0,013300	0,239502	0,308000
1995	0,001400	4,163800	9,11880	0,037500	0,058929	0,135000	42,5500	0,008100	0,167185	0,215000
1996	0,002300	1,742500	8,06380	0,000000	0,047143	0,078800	64,7000	0,012100	0,199300	0,256300
1997	0,007800	2,893800	8,98250	0,100000	0,035357	0,101300	52,3170	0,011000	0,212286	0,273000
1998	0,000700	2,152000	8,81600	0,200000	0,023571	0,076000	54,7400	0,006500	0,166407	0,214000
1999	0,000500	2,631200	9,26500	0,300000	0,011786	0,026900	93,6790	0,017700	0,289658	0,372500
2000	0,000300	2,076000	8,62400	0,400000	0,000000	0,102000	126,8200	0,015800	0,116000	0,148000
2001	0,006800	2,012500	9,05750	0,016700	0,009500	0,005000	111,7000	0,006800	0,095000	0,120000
2002	0,001700	2,692500	9,20000	0,000000	0,019000	0,267500	121,7800	0,017000	0,136800	0,174500
2003	0,002000	2,910000	8,22000	0,050000	0,021000	0,117500	105,3000	0,006000	0,225000	0,290500
2004	0,001900	2,295000	8,94500	0,112500	0,008300	0,080000	102,9700	0,001000	0,075000	0,100000
2005	0,001800	1,833300	7,87000	0,137500	0,016500	0,080000	103,3900	0,007000	0,180000	0,333500
2006	0,001700	3,473500	8,46350	0,075000	0,015500	0,043500	95,3050	0,007300	0,330000	0,385000
2007	0,003300	1,970000	9,34500	0,063500	0,016300	0,080000	106,6400	0,011800	0,100000	0,130000
2008	0,003000	3,350000	7,78500	0,150000	0,013300	0,103500	119,3100	0,007800	0,317500	0,380000
2009	0,002000	2,088333	8,94167	0,044500	0,081667	0,012000	114,4333	0,016667	0,090000	0,069984
2010	0,004500	3,195000	6,99000	0,070000	0,016500	0,110000	111,0600	0,008500	0,190000	0,345000
2011	0,003300	2,957500	3,04500	0,137500	0,015300	0,097500	130,9500	0,010500	0,225000	0,290000
2012	0,004500	2,700000	7,06750	0,112500	0,016300	0,140000	127,2400	0,007800	0,242500	0,317500
2013	0,004000	2,612500	7,71750	0,075000	0,013000	0,145000	121,5300	0,009500	0,230000	0,360000
2014	0,003800	2,572500	7,71750	0,112500	0,013300	0,140000	113,4300	0,010000	0,302500	0,332500

	вар.№11	вар.№12	вар.№13	вар.№14	вар.№15	вар.№16	вар.№17	вар.№18
Роки	Магній	Нитрити	Хром ³⁺	Хлориди	Нитрати	СПАР	Фосфати	Сух залишок
1977	25,05000	0,081329		45,37500	0,442900	0,160000	0,099000	741,0000
1978	36,70000	0,312170		46,32500	0,653278	0,093333	0,267000	623,0000
1979	32,93333	0,135274		62,00000	1,771600	0,024000	0,146167	863,0000
1980	32,06667	0,067500		39,80000	0,300000	0,130000	0,113429	580,0000
1981	31,20000	0,057300	80,0000	35,50000	0,375000	0,045000	0,083778	424,0000
1982	27,10000	0,070000	86,0000	46,70000	0,350000	0,030000	0,143500	693,0000
1983	23,00000	0,080000	92,0000	71,00000	0,300000	0,015556	0,137143	495,0000
1984	26,62000	0,092000	82,8000	88,02000	0,320000	0,030000	0,113429	467,6000
1985	19,80000	0,102500	98,5000	95,82500	0,450000	0,022500	0,104714	477,5000
1986	16,40000	0,060000	108,0000	78,10000	0,300000	0,028333	0,150714	514,5000
1987	20,70000	0,039300	108,6700	76,30000	0,300000	0,043333	0,224286	530,0000
1988	24,36000	0,066000	108,4000	90,14000	0,320000	0,075000	0,217286	535,2000
1989	17,08571	0,049290	121,6250	45,54286	3,707000	0,022000	0,186143	550,0000
1990	18,54286	0,069006	134,8500	47,12857	3,126000	0,010000	0,378286	457,2857
1991	20,91429	0,058491	148,0750	45,08571	0,291000	0,002857	0,732643	472,0000
1992	28,57500	0,025800	161,3000	46,97300	1,033300	0,011429	1,087000	513,5000
1993	24,84000	0,023000	157,0600	46,80000	1,440000	0,013000	0,779600	479,1000
1994	13,77400	0,075200	92,0000	39,28600	0,133600	0,026000	0,445600	457,0000
1995	18,16500	0,066800	97,5590	33,36900	2,479100	0,027500	0,529800	480,5000
1996	14,57600	0,060600	104,4500	44,14300	7,091400	0,010000	0,480000	516,7500
1997	17,90000	0,063400	103,6300	38,75000	4,533300	0,020000	0,640000	509,7500
1998	16,53600	0,043400	92,5800	34,30000	6,148000	0,004000	0,612500	556,4000
1999	18,40000	0,048800	97,9500	37,84500	6,906300	0,000000	0,755000	532,1300
2000	24,30000	0,039800	94,5600	39,92000	6,222000	0,022300	0,885000	492,2000
2001	22,22500	0,050000	92,7000	41,57200	5,380000	0,023300	0,702500	503,5000
2002	17,62500	0,049000	105,2000	52,32500	6,545000	0,018300	0,762500	539,1300
2003	18,25000	0,055800	95,7000	40,94500	8,497500	0,021500	0,677500	438,2500
2004	21,97500	0,040300	106,8000	46,32500	7,042500	0,015300	0,633500	518,0000

2005	16,97000	0,034800	103,3300	43,13300	5,970000	0,033300	0,657500	514,3500
2006	19,04700	0,037300	93,4350	40,60500	4,573500	0,010800	0,797500	466,5000
2007	18,93500	0,053300	114,4300	51,91300	6,730000	0,007300	0,592500	557,7500
2008	17,77500	0,063300	111,3000	53,63300	5,630000	0,036500	1,030000	549,1300
2009	28,75000	0,230000	107,3050	64,83333	4,429000	0,011333	0,732500	636,2500
2010	14,56000	0,073500	103,3100	51,35500	6,555000	0,030000	1,110000	543,7500
2011	16,77000	0,062300	107,9000	52,95300	6,252500	0,021500	1,000000	562,5000
2012	25,34300	0,050300	92,4930	43,30500	4,300000	0,013300	0,922500	551,0000
2013	25,27300	0,040000	39,2430	49,04000	3,637500	0,019000		570,8800
2014	26,47300	0,040000	33,3730	43,50000	3,395000	0,013300		553,7500

Практичне заняття № 15

Тема: „ Розрахунок умов скидання промисловим підприємством стічних вод ”

План

1. Методика визначення умов скидання промисловим підприємством стічних вод
2. Приклад розрахунку
3. Практичне завдання

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Варіанти практичного завдання

Варіант № 1

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 85$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 29$ км;
- глибина водоймища $H = 6$ м;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,5$ м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 240 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,6; гліцерин – 0,5 фенол – 0,0005; ацетон – 0,07;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 2

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 120 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 55$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 35$ км;
- глибина водоймища $H = 5,7$ м;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 0,5$ м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 280 \text{ м}^3/\text{с}$;

- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,5; нафтеніві кислоти – 0,05; фенол – 0,07; толуол – 0,01;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; нафтенівих кислот – 0,3; фенолу – 0,001; толуолу – 0,8.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 3

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризується такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 65 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 35 км;
- глибина водоймища H – 5 м;
- середня швидкість води у водоймищі V – 0,5 м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $300 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,5; нафтеніві кислоти – 0; фенол – 0; толуол – 0,1;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; нафтенівих кислот – 0,3; фенолу – 0,001; толуолу – 0,8.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції

Варіант № 4

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризується такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 69 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 40 км;
- глибина водоймища H – 5,5 м;
- середня швидкість води у водоймищі V – 0,5 м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $310 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,5; нафтеніві кислоти – 0,2; фенол – 0,0005; толуол – 0,01;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; нафтенівих кислот – 0,3; фенолу – 0,001; толуолу – 0,8.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції

Варіант № 5

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризується такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 180 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 60$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 45$ км;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,2 \text{ м/с}$;
- глибина водоймища $H = 5,0$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,49; гліцерин – 0,25; фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 6

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризується такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 240 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 85$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 27$ км;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,5 \text{ м/с}$;
- глибина водоймища $H = 5,5$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,55; гліцерин – 0,35; фенол – 0,0005; ацетон – 0,07;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 7

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризується такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 180 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 60$ км;

- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 45$ км;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,2$ м/с;
- глибина водоймища $H = 5,0$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,49; гліцерин – 0,25; фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 8

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125$ м³/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 280$ м³/с;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 62$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 55$ км;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,2$ м/с;
- глибина водоймища $H = 5,0$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,4; гліцерин – 0,25; фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 9

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 130$ м³/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 150$ м³/с;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 60$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 25$ км;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,5$ м/с;
- глибина водоймища $H = 6,0$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,45; анілін – 0,4; фенол – 0,001; ацетон – 0,2;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; аніліну – 0,1; фенолу – 0,001; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 10

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 70 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 55 км;
- глибина водоймища H – 1,4 м;
- середня швидкість води у водоймищі V – 1,0 м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $400 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 1,4; анілін – 0,08; фенол – 0; ацетон – 0,65;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; аніліну – 0,1; фенолу – 0,0; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 11

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $400 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 75 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 49 км;
- середня швидкість води у водоймищі V – 1,2 м/с;
- глибина водоймища H – 4,2 м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,92; анілін – 0,08; фенол – 0,0; ацетон – 0,65;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; аніліну – 0,1; фенолу – 0,001; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 12

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $245 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 60 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 14 км;
- середня швидкість води у водоймищі V – 1,5 м/с;
- глибина водоймища H – 6 м;

- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,5; гліцерин – 0,25 фенол – 0,0005; ацетон – 0,7;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 13

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 70$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 45$ км;
- глибина водоймища $H = 4,0$ м;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,0$ м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 400 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 1,23; анілін – 0,08; фенол – 0; ацетон – 0,65;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; аніліну – 0,1; фенолу – 0,0; ацетону – 2,2.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 14

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 65$ км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 45$ км;
- глибина водоймища $H = 5,3$ м;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 0,5$ м/с;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 310 \text{ м}^3/\text{с}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,8; нафтеніві кислоти – 0,0; фенол – 0,0; толуол – 0,01;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; нафтенівих кислот – 0,3; фенолу – 0,001; толуолу – 0,8.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 15

Завдання. Зробити розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, анілін, фенол, ацетон.

Водойма, у яку скидаються стічні води, характеризуються наступними параметрами:

Витрата води у водоймі

- $Q = 120 \text{ м}^3 / \text{с}$;

- Відстань по фарватері від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L - 75 км;
 - Відстань до розрахункового пункту по прямій l - 45 км;
 - Глибина водойми H - 3,8 м;
 - Середня швидкість води у водоймі V - 1,0 м/с;
 - Стічні води скидаються з берега об'ємом q - 385 м³ / з;
 - Фонові концентрації речовин у водоймі (мг / л): бензол - 1,3; анілін - 0,1; фенол - 0,05; ацетон - 0,065;
 - Значення ПДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг / л): бензолу - 0,5; аніліну - 0,1; фенолу - 0,001; ацетону - 2,2.
- Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарного впливу токсикантів. Надати пропозиції

Варіант № 16

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $34 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 75 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 45 км;
- середня швидкість води у водоймищі V – 0,55 м/с;
- глибина водоймища H – 5,8 м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,5; нафтеніві кислоти – 0,04; фенол – 0,03; толуол – 0,01;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; нафтеніві кислоти – 0,3; фенолу – 0,001; толуолу – 0,8.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 17

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 135 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом q – $125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту L – 50 км;
- відстань до розрахункового пункту по прямій l – 30 км;
- середня швидкість води у водоймищі V – 1,2 м/с;
- глибина водоймища H – 5,5 м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,9; гліцерин – 0,075; фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,9;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 18

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 180 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 62 \text{ км}$;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 65 \text{ км}$;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,2 \text{ м/с}$;
- глибина водоймища $H = 5,0 \text{ м}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 04; гліцерин – 0,25; фенол – 0,0005; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 19

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 280 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 72 \text{ км}$;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 55 \text{ км}$;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,4 \text{ м/с}$;
- глибина водоймища $H = 5,0 \text{ м}$;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 0,45; гліцерин – 0,45 фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Варіант № 20

Завдання. Провести розрахунок умов скидання хімічним підприємством стічних вод, що містять бензол, фенол, нафтеніві кислоти, толуол. З цих речовин бензол лімітується за санітарно токсикологічною ознакою, а інші за органолептичною ознакою шкідливості. Водойма, в яку скидаються стічні води, характеризуються такими параметрами:

- витрата води у водоймі – $Q = 125 \text{ м}^3/\text{с}$;
- стічні води скидаються з берега обсягом $q = 180 \text{ м}^3/\text{с}$;
- відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до розрахункового пункту $L = 62 \text{ км}$;
- відстань до розрахункового пункту по прямій $l = 25 \text{ км}$;
- середня швидкість води у водоймищі $V = 1,2 \text{ м/с}$;

- глибина водоймища $H = 5,0$ м;
- фонові концентрації речовин у водоймі (мг/л): бензол – 04; гліцерин – 0,25; фенол – 0,0001; диметилфенол – 0,09;
- значення ГДК для шкідливих речовин, що скидаються (мг/л): бензолу – 0,5; гліцерину – 0,5; фенолу – 0,001; диметилфенолу – 0,25.

Визначити концентрації забруднюючих речовин у населеному пункті. Розрахувати показник сумарної дії токсикантів. Надати пропозиції.

Практичне заняття № 16

Тема: „ Нормування скидів стічних вод промислових підприємств ”

План

Вступ.

1 Методичні і організаційні основи розрахунку гранично допустимих скидів забруднюючих речовин.

2. Методика розрахунку концентрацій речовин у контрольному створі й допустимих концентраціях речовин у стічних водах

2.1. Методика розрахунку розведення при випуску стічних вод у водний об'єкт

3. Практичне завдання. Розрахунок концентрацій забруднюючих речовин у контрольному створі й визначення відповідності характеристик скидання стічних вод нормативним вимогам

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Для випуску стічних вод підприємства КП «Міський Водоканал» м.Нова Каховка в р. Дніпро потрібно виконати наступні розрахунки:

1. Оцінити концентрації речовин, що скидаються в р. Дніпро зі стічними водами, у контрольному створі (попередньо необхідно розрахувати загальну кратність розведення стічних вод у контрольному створі).
2. Визначити для кожної з речовин, що скидаються, чи виконуються нормативні вимоги.

У випадку невиконання нормативних вимог розрахувати для даної речовини допустиму концентрацію в стічних водах.

Для тих речовин, по яких концентрації нормованих речовин у контрольному створі в результаті впливу стічних вод КП «Міський водоканал» перевищують гранично допустимі, необхідно розрахувати допустимі концентрації стічних вод $C_{ст}$.

Вихідні дані для розрахунку кратності розведення стічних вод

Параметри	Умовне позначення	Одиниці виміру	Величина
Загальний витрата стічних вод	Q	м ³ /година	1041,7
Кількість випускних отворів	n	–	1
Діаметр випускного отвору	d ₀	м	0,53
Щільність стічних вод	P _{СТ}	т/м ³	0,999
Щільність поверхневих вод	P _w	т/м ³	0,999
Глибина річки в місці випуску	H	м	6
Відстань від оголовка до поверхні води	H _B	м	6,2
Швидкість плину річки в районі випуску	U _м	м/с	0,1
Відстань від випуску до контрольного створу	l	м	500
Відстань випуску від берега	l ₀	м	450
Коефіцієнт шорсткості ложа річки	n _ш	–	0,03

Практичне заняття № 17

Тема: «Визначення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами»

План

1. Інструкція по використанню комп'ютерної програми «Гідросфера»
2. Практичне завдання

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

За допомогою програми «Гідросфера»:

1. Розрахувати ГДС забруднюючих речовин у стічній воді для одного водокористувача.
2. Сформувати файл svod01.xls з інформацією про фонові концентрації речовин у водному об'єкті, фактичній і розрахунковій припустимій сполуці стічної води.
3. Підготувати документ ГДС у формі файлу pds01.xls. У якості прийнятих допустимих концентрацій взяти розрахункові значення.
4. Обґрунтувати результат розрахунку відповідно до «Інструкції з розробки ГДС...».
5. Дати екологічну оцінку якості води в контрольному створі.

Вихідні дані для всіх варіантів:

Найменування водного об'єкта: р. Сіверський Донець.

Найменування водокористувача: Підприємство

Коефіцієнт звивистості ріки: 1,1.

Коефіцієнт шорсткості русла: 0,035.

Кількість робочих днів у році: 365.

Кількість робочих годин у добі: 12 (для непарних варіантів), 24 (для парних варіантів).

Категорія водокористування: рибогосподарська.

Вихідні дані по варіантах.

Витрата стічних вод

№ вар.	Витрата. СВ, м ³ /година	
	фактичний	затверджуваний
1.	650	721
2.	453,96	635,54
3.	477,38	668,33
4.	351,19	491,66
5.	338,84	474,37
6.	508,81	712,34
7.	485,47	679,66
8.	367,3	514,23
9.	353,31	494,63
10.	453,98	635,57
11.	354,01	495,62
12.	506,13	708,59
13.	532,36	745,31
14.	528,37	739,72
15.	425,61	595,85
16.	384,95	538,93
17.	417,67	584,74
18.	488,5	683,91
19.	378,25	529,54

20.	372,74	521,84
21.	521,54	730,16
22.	550,57	770,8
23.	378,84	530,38
24.	391,51	548,11
25.	448,48	627,87
26.	544,3	762,02
27.	433,28	606,59
28.	494,15	691,8
29.	394,88	552,83
30.	459,45	643,23
31.	512,65	717,71

Гідрологічні дані по водному об'єкті

№ вар	Витрата води у ф/с, м3/с	Швидкість плину, м	Середня глибина, м
1.	0,23	0,3	0,5
2.	0,259	0,34	0,56
3.	0,264	0,32	0,52
4.	0,217	0,34	0,57
5.	0,212	0,29	0,49
6.	0,256	0,31	0,52
7.	0,25	0,28	0,46
8.	0,211	0,28	0,46
9.	0,245	0,35	0,58
10.	0,217	0,34	0,57
11.	0,23	0,33	0,54
12.	0,244	0,31	0,52
13.	0,254	0,34	0,57
14.	0,265	0,31	0,52
15.	0,213	0,34	0,57
16.	0,237	0,28	0,46
17.	0,219	0,33	0,55
18.	0,207	0,3	0,49
19.	0,267	0,36	0,6
20.	0,238	0,34	0,56
21.	0,25	0,27	0,45
22.	0,219	0,28	0,46
23.	0,23	0,34	0,57
24.	0,248	0,28	0,47
25.	0,252	0,29	0,48
26.	0,24	0,32	0,53
27.	0,254	0,36	0,6
28.	0,216	0,34	0,56
29.	0,21	0,36	0,6
30.	0,275	0,3	0,5
31.	0,239	0,35	0,58

Якість води у фоновому створі (мг/л)

№ вар	Зважені речовини	БСКп	Хлориди	Сульфати	азот аммон.	нітриди	нітрати	нафтоп род.	залізо
1.	15	2	200	50	1,5	0,01	42	0,01	0,33
2.	16,2	2,36	221,6	59,88	1,66	0,01	152,03	0,01	0,4
3.	15,23	2,29	222,25	59,17	1,51	0,29	48,91	0,01	0,32
4.	17,36	2,04	227,93	55,55	1,35	0,01	47,2	0,01	0,39
5.	15,5	2,07	223,94	362,75	1,59	0,01	44,61	0,01	0,41
6.	17,97	2,15	906,32	54,64	1,59	0,01	47,43	0,01	0,32
7.	15,71	11,69	236,86	54,05	1,79	0,01	44,66	0,01	0,38
8.	49,15	2,15	234,42	58,25	1,64	0,01	44,27	0,01	0,38
9.	15,95	2,07	204,92	56,55	1,78	0,01	47,26	0,16	0,34
10.	17,08	2,04	234,73	53,62	1,6	0,01	158,38	0,01	0,41
11.	17,11	2,22	231,25	50,08	1,76	0,24	47,68	0,01	0,38
12.	15,86	2,31	211,32	52,68	1,33	0,01	44,18	0,01	0,33
13.	17,88	2,08	200,55	384,96	1,71	0,01	47,2	0,01	0,34
14.	17,65	2,36	952,23	58,06	1,65	0,01	48,66	0,01	0,32
15.	17,75	9,94	225,52	58,33	1,65	0,01	44,2	0,01	0,34
16.	40,69	2,17	217,3	59,03	1,66	0,01	44,21	0,01	0,35
17.	16,99	2,28	209,01	57,68	1,6	0,01	43,18	0,15	0,44
18.	15,55	2,32	230,9	57,56	1,64	0,01	137,93	0,01	0,32
19.	16,68	2,21	220,21	53,31	1,53	0,29	47,81	0,01	0,33
20.	15,33	2,35	214,09	59,87	1,28	0,01	43,74	0,01	0,41
21.	15,71	2,18	238,46	372,71	1,65	0,01	47,82	0,01	0,41
22.	16,43	2,02	956,85	53,64	1,77	0,01	46	0,01	0,43
23.	16,74	10,48	225,76	58,47	1,62	0,01	48,95	0,01	0,44
24.	53,27	2,34	201,31	57,53	1,62	0,01	44,27	0,01	0,41
25.	17,24	2,16	227,05	51,98	1,74	0,01	43,47	0,17	0,39
26.	17,65	2,1	215,43	56,16	1,56	0,01	147,22	0,01	0,38
27.	15,47	2,18	214,44	58,31	1,64	0,25	48,59	0,01	0,35
28.	15,81	2,28	201,54	51,57	1,49	0,01	49,37	0,01	0,42
29.	16,51	2,31	202,97	348,67	1,8	0,01	45,76	0,01	0,36
30.	17,35	2,06	969,4	58,63	1,6	0,01	42,93	0,01	0,43
31.	17,21	9,1	224,12	56,75	1,78	0,01	49,78	0,01	0,4

Природна якість води у водному об'єкті (мг/л)

№ вар	Зважені речовини	БСКп	Хлориди	Сульфати	азот аммон.	нітриди	нітрати	нафтоп род.	залізо
1.	12	1,8	30	20	0,1	0	7	0	0,3
2.	17,94	1,85	32,38	22,48	0,11	0	7,4	0	0,34
3.	12,25	1,94	34,39	23,22	0,1	0	7,6	0	0,31
4.	14,29	2,02	31,25	21,62	0,12	0	7,4	0	0,3
5.	12,58	1,94	33,79	22,85	0,12	0	7,83	0	0,32
6.	13,2	1,91	31,13	22,43	0,12	0	8,12	0	0,34
7.	12,42	1,89	33,65	23,47	0,1	0	7,5	0	0,31
8.	13,21	1,97	33,38	21,4	0,11	0	7,4	0	0,34
9.	12,2	1,97	35,74	20,54	0,11	0	8,38	0	0,35
10.	13,68	1,94	35,67	21,36	0,1	0	7,05	0	0,33
11.	12,93	1,91	34,49	20,62	0,1	0	7,56	0	0,33
12.	12,29	1,91	33,56	23,45	0,12	0	8,03	0	0,31
13.	13,8	2	30,59	21,82	0,11	0	8,38	0	0,35
14.	13,6	1,83	30,82	22,23	0,11	0	7,06	0	0,33
15.	13,89	1,83	31	22,28	0,11	0	7,25	0	0,33
16.	12,41	2,02	32,22	23,96	0,11	0	7,19	0	0,33
17.	13,61	1,93	31,06	23,31	0,1	0	7,17	0	0,34
18.	14,16	2,09	30,19	21,13	0,11	0	7,21	0	0,36
19.	12,55	2,09	35,57	22,62	0,11	0	7,24	0	0,33

20.	13,45	2,03	34,25	21,34	0,11	0	8,22	0	0,34
21.	12,56	2,07	33,62	22,28	0,11	0	7,01	0	0,33
22.	13,23	1,9	31,4	21,53	0,12	0	7,01	0	0,32
23.	14,3	1,87	35,29	21,03	0,1	0	7,82	0	0,31
24.	14,17	2,12	31,44	23,66	0,12	0	7,1	0	0,33
25.	12,47	2,02	33,56	21,36	0,11	0	7,37	0	0,3
26.	12,46	1,84	34,61	20,9	0,12	0	7,93	0	0,34
27.	12,78	2,09	32,82	23,03	0,1	0	8,11	0	0,35
28.	13,39	1,94	30,17	20,37	0,1	0	7,71	0	0,33
29.	12,32	1,87	34,45	23,57	0,1	0	8,38	0	0,35
30.	13,8	1,88	34,53	21,52	0,11	0	8,1	0	0,36
31.	13,33	2,1	35,29	21,14	0,12	0	7,94	0	0,31

Склад стічної води (мг/л)

№ вар	Зважені речовини	БСКп	Хлориди	Сульфати	азот аммон.	нітри	нітрати	нафтоп род.	залізо
1.	25	15,5	828,7	750	2,5	0,05	38	3,8	0,39
2.	15,76	13,48	1086,26	93,19	1,89	0,34	202,2	0,16	0,91
3.	52,43	12,4	223,7	412	1,54	0,38	176,34	0,04	0,73
4.	62,08	2,31	1389,08	388,41	1,8	0,28	29,77	0,15	0,88
5.	10,18	11,64	902,69	482,46	1,67	0,07	128,75	0,16	0,94
6.	53,02	12,29	1205,41	434,32	0,31	0,26	175,76	0,04	0,73
7.	49,85	15,55	1397,1	74,43	1,87	0,37	34,62	0,25	0,86
8.	65,37	9,92	284,37	356,44	1,2	0,06	184,9	0,18	0,87
9.	46,14	2,28	1142,81	465,41	0,35	0,32	121,6	0,22	0,78
10.	12,6	9,03	1406,28	71,5	1,9	0,37	210,65	0,17	0,94
11.	57,51	10,22	247,79	405,72	1,71	0,32	165,64	0,04	0,86
12.	39,32	2,25	935,67	381,34	1,77	0,24	37,69	0,19	0,76
13.	11,5	9,07	1407,84	512	1,33	0,06	166,86	0,2	0,77
14.	68,61	9,77	1266,46	479,25	0,35	0,33	164,96	0,04	0,74
15.	70,26	13,22	1044,24	74,94	1,65	0,36	28,65	0,23	0,77
16.	54,11	13,13	235,48	418,51	1,32	0,06	187,82	0,21	0,79
17.	68,29	2,27	1297,59	344,7	0,34	0,35	127,76	0,2	0,99
18.	13,01	10,08	1294,5	71,1	1,78	0,29	183,44	0,19	0,73
19.	47,61	10,81	231,16	394,2	1,65	0,38	122,27	0,04	0,75
20.	45,15	2,8	1050,07	355,96	1,7	0,29	36,93	0,22	0,94
21.	10,84	12,41	1161,86	495,71	1,25	0,07	143,71	0,19	0,94
22.	42,76	13,05	1272,61	452,7	0,32	0,39	146,11	0,04	0,97
23.	46	13,94	1032,04	70,84	1,19	0,39	33,95	0,2	1
24.	70,85	12,33	267,34	490,74	1,23	0,07	184,08	0,21	0,95
25.	65,58	2,85	900,46	377,75	0,29	0,38	191,78	0,22	0,88
26.	9,59	11,24	1449,36	85,16	1,35	0,29	195,8	0,25	0,87
27.	57,34	11,77	223,61	422,77	1,58	0,34	131,87	0,04	0,8
28.	52,31	2,54	1230,73	457,56	1,98	0,3	33,18	0,2	0,96
29.	11,04	13,28	1163,2	463,73	1,4	0,07	144,92	0,23	0,83
30.	53,99	10,74	1289,3	381,22	0,36	0,33	164,83	0,04	0,98
31.	65,27	12,11	1252,68	77,94	1,25	0,27	31,22	0,15	0,91

Практичне заняття № 18

Тема «Розрахунок розсіювання шкідливих речовин від одиночного джерела викиду»

План

Вступ.

1. Методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

2. Приклад розрахунку

3. Практичне завдання.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Розрахувати концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі від одиночного джерела викиду

Варіанти завдання наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Варіанти для виконання практичної роботи № 3

Варіант №	V ₀ , м/с	H, м	D, м	W ₀ , м/с	M, г/с	ГДК	Шкідлива речовина в димових газах
1	22	25	0,8	20	55	0,4	Оксиди нітрогену
2	15	100	1,2	18	45	0,2	Аміак
3	28	95	1	22	50	0,1	Бензапирен
4	26	80	1,3	21	50	5	Бензин
5	27	75	0,9	26	45	0,1	Бутилацетат
6	15	60	0,7	23	49	60	Гексан
7	34	54	1,3	28	35	0,15	Сажа
8	12	25	1,5	30	37	0,01	Фенол
9	23	28	2,2	36	30	0,3	Сульфатна кислота
10	24	35	2,1	34	25	5	Оксид карбону
11	29	45	2	30	28	0,6	Толуол
12	31	50	1,9	31	26	0,035	Формальдегід
13	32	65	1,7	35	35	0,1	Етилацетат
14	17	60	1,55	15	36	0,085	Діоксин нітрогену
15	18	45	1,6	16	37	0,4	Оксиди нітрогену
16	15,5	38	1,1	19	34	0,2	Аміак
17	30	36	1,3	20	30	0,1	Бензапирен
18	25,5	33	1,05	25	29	5	Бензин
19	28	29	1,1	22	30	0,1	Бутилацетат
20	26	45	1,3	23	27	60	Гексан
21	13	56	1,5	27	65	0,15	Сажа
22	24	78	0,9	20	69	0,01	Фенол
23	26	82	1,4	18	67	0,3	Сульфатна кислота
24	21	64	1,7	15	120	5	Оксид карбону
25	20	26	0,8	13	64	0,6	Толуол
26	18	64	0,6	16	65	0,035	Формальдегід
27	16	26	0,5	38	68	0,1	Етилацетат
28	33	19	0,7	35	70	0,085	Діоксин нітрогену
29	29	36	0,6	33	55	0,15	Сажа
30	45	18	1	36	50	5	СО

Практичне заняття № 19

Модульний контроль за матеріалом модулю 9

План заняття

1. Вступна частина
2. Пояснення щодо порядку опрацювання тестів
3. Практична робота студентів над опрацюванням тестів

4. Заключна частина

Контрольна робота за матеріалом тем 31 -34. (модульний контроль 9)

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);
Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);
Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);
Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);
Відповідь від 50 – 54 балів – 3 E (достатньо);
Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FX (не зараховано);
Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

Тест модульного контролю

Частина 1 (40 балів)

Вірна відповідь – 4 бали

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Метод різницевої апроксимації дає змогу
2. Довгострокове прогнозування стану водних екосистем полягає в
3. Природна якість води характеризується
4. Кратністю розведення стічних вод називається
5. Екстремальні умови внаслідок забрудненості, що виникають за приземних інверсій в атмосфері та відсутності розвинутого турбулентного обміну, описуються
6. Мета моделювання хімічного забруднення ґрунтів є
7. Основними джерелами хімічного забруднення ґрунтів є
8. Моделювання хімічного забруднення ґрунтів від промислових джерел здійснюється на основі
9. Важливим заходом запобігання підтопленню земель є
10. Для оцінки режимів зрошення в умовах дефіциту води або необхідності її економії важливу роль відіграє

Частина 2 (10 балів) Вірна відповідь – 2 бали

1. Дифузію й розклад органічної речовини, що надходить у водний об'єкт, можна змоделювати.

- А) моделлю трансформації речовин
- Б) методом Монте – Карло.
- В) методом масопереносу.

2. Коефіцієнти неконсервативності визначаються за даними .

А) вимірювання об'єкту спостереження наведеним для температури води $T = 25^{\circ}\text{C}$ і швидкості плинину $v = 0,2$ м/с.

Б) лабораторних досліджень наведеним для температури води $T = 20^{\circ}\text{C}$ і швидкості плинину $v = 0,5$ м/с.

В) за даними натурних спостережень або за довідковим даними, наведеним для температури води $T = 20^{\circ}\text{C}$ і швидкості плинину $v = 0,2$ м/с..

3. Основними критеріями, які є, здебільшого, наслідком інтенсивного розвитку автотранспорту і які треба мінімізувати для поліпшення середовища проживання людей у містах, є

- А) концентрація оксиду вуглецю (II), а також рівня шуму.
- Б) концентрація оксиду азоту, а також рівня шуму.
- В) концентрація оксиду вуглецю (II), оксиду азоту та формальдегіду.

4. Моделювання забруднення ґрунтів пестицидами і радіонуклідами проводять з використанням .

- А) моделей турбулентної дифузії.
- Б) методу Монте - Карло.
- В) точкових моделей динаміки їхнього розпаду.

5. Порівняльну ефективність диференційованих режимів зрошення можна оцінити за:

- А) середньобагаторічною валовою продукцією або втратами врожаю

Б). економічною ефективністю та додатковим врожаєм.

В) екологічною ефективністю, коли всі компоненти системи знаходяться в гомеостазі при різних впливах зовнішніх параметрів.

Частина 3 (50 балів)

Вірна розгорнута відповідь – 5 балів

1. Які задачі вирішує моделювання й прогнозування стану водних екосистем ?
2. Який метод розрахунку кратності основного розведення застосовують при розрахунку ГДС ?
3. Для чого використовують точкові моделі короткострокового прогнозування забруднення повітря?

4. Яка мета застосування математичних моделей поширення забруднень від промислових джерел і автотранспорт?
5. В чому полягає соціоекологічна функція ґрунтів?

6. Яка мета моделювання процесів меліоративного впливу на ґрунти?.
7. Яким чином відбувається хімічне забруднення ґрунтів?
8. Теоретична основа моделювання руху води в ґрунтах:
9. Загальні принципи побудови Марківської моделі прогнозування й запобігання підтопленню сільськогосподарських угідь.

10. Що собою представляє критерій продуктивності зрошувальної води?

Практичне заняття № 20

Тема: „ Визначення впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря і здоров'я населення ”

План

1. Методика визначення впливу викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення на стан здоров'я населення
2. Практичне завдання

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Визначити вплив викидів забруднюючих речовин на стан здоров'я населення методом побудови кореляційних зв'язків на основі офіційних даних державною служби статистики України у 2014 році окремо:

1. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (новоутворення) у дітей;
2. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (новоутворення) у дорослих;
3. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (органи дихання) у дітей;
4. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (органи дихання) у дорослих;
5. викиди оксиду азоту в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (новоутворення) у дітей;
6. викиди оксиду азоту в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (новоутворення) у дорослих;
7. викиди оксиду азоту в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (органи дихання) у дітей;
8. викиди оксиду азоту в атмосферне повітря у розрахунку на 1 особу у 2014 році (кг) і кількість вперше зареєстрованих захворювань у 2014 році (органи дихання) у дорослих;

Визначити вплив викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря методом побудови кореляційних зв'язків на основі офіційних даних державною служби статистики України у 2014 році окремо

1. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (тис. т) і значення інтегрального показника якісного стану атмосферного повітря (Івоз);
2. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (тис. т) і значення інтегрального показника якісного стану атмосферного повітря (ІЗА).

Відповідно до зазначеного варіанту побудувати графіки кореляційних залежностей, знайти значення коефіцієнта кореляції та зробити висновки на основі отриманих розрахунків.

Практичне заняття № 21

Тема: „Захист курсових робіт”

Тематика курсових робіт вибирається відповідно до цього переліку:

1. Комплексна оцінка екологічного стану АР Крим
2. Комплексна оцінка екологічного стану Вінницької області
3. Комплексна оцінка екологічного стану Волинської області
4. Комплексна оцінка екологічного стану Дніпропетровської області
5. Комплексна оцінка екологічного стану Донецької області
6. Комплексна оцінка екологічного стану Житомирської області
7. Комплексна оцінка екологічного стану Закарпатської області
8. Комплексна оцінка екологічного стану Запорізької області
9. Комплексна оцінка екологічного стану Івано – Франківської області
10. Комплексна оцінка екологічного стану Київської області
11. Комплексна оцінка екологічного стану Кіровоградської області
12. Комплексна оцінка екологічного стану Луганської області
13. Комплексна оцінка екологічного стану Львівської області
14. Комплексна оцінка екологічного стану Миколаївської області
15. Комплексна оцінка екологічного стану Одеської області
16. Комплексна оцінка екологічного стану Полтавської області
17. Комплексна оцінка екологічного стану Рівненської області
18. Комплексна оцінка екологічного стану Сумської області
19. Комплексна оцінка екологічного стану Тернопільської області
20. Комплексна оцінка екологічного стану Харківської області
21. Комплексна оцінка екологічного стану Херсонської області
22. Комплексна оцінка екологічного стану Хмельницької області
23. Комплексна оцінка екологічного стану Черкаської області
24. Комплексна оцінка екологічного стану Чернівецької області
25. Комплексна оцінка екологічного стану Чернігівської області

Практичне заняття № 22

Модульний контроль за матеріалом модулю 10

План заняття

1. Вступна частина
2. Пояснення щодо порядку опрацювання тестів
3. Практична робота студентів над опрацюванням тестів
4. Заключна частина

Контрольна робота за матеріалом темами 35- 38 (модульний контроль 10)

Загальна кількість балів складає – 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);

Відповідь від 82 – 89 балів – 4 В (дуже добре);

Відповідь від 74 – 81 балів – 4 С (добре);

Відповідь від 64 – 73 балів – 3 D (задовільно);

Відповідь від 60 – 63 балів – 3 E (достатньо);
Відповідь від 35 – 59 балів – 2 FX (не зараховано);
Відповідь від 0 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

Варіанти модульного контролю

Вірна відповідь – 25 балів

Варіант № 1

1. Назвіть основні ознаки внутрішньовидової конкуренції.
2. Особливості побудови реалістичної моделі з дискретним розмноженням.
3. Загальні принципи моделювання природно-технічних систем
4. Модель Месаровича - Пестеля.

Варіант № 2

1. Основні типи двокомпонентних систем "хижак — жертва"
2. Наведіть приклад графа конкуренції для лугової екосистеми.
3. Який головний висновок об'єднує різні моделі розвитку глобальної соціоекосистеми?
4. Яка роль енергобалансових моделей в дослідженні кліматичних процесів?

Варіант № 3

1. Від чого залежить ступінь взаємовпливу особин?
2. Яке удосконалення реалістичної моделі з дискретним розмноженням враховує модель Сміта і Слаткіна?
3. За яких умов виникає необхідність імітаційно-оптимізаційного моделювання?
4. «Модель Барілюче»

Варіант № 4

1. Циклічні коливання чисельності популяцій в екосистемі зернівка — наїзники.
2. Оцінка стійкості екосистеми на основі трофічних рівнів.
3. Як впливає розподіл ресурсів по регіонах планети на вияви глобальної кризи?
4. Для дослідження яких процесів застосовують радіаційно-конвективні моделі?

Варіант № 5

1. Яке розмноження називають дискретним?
2. Сутність міжвидової конкуренції.
3. Яке ієрархічне співвідношення між природно-технічною та соціо-екологічною системами?
4. Модель Габора

Варіант № 6

1. Стійкість системи "хижак-жертва" у моделі Лоткі-Вольтерра.
2. Загальні принципи моделювання екосистем на основі теорії графів.
3. Що треба робити для запобігання глобальної кризи соціоекосистеми?
4. Для опису яких процесів застосовують моделі циркуляції?

Варіант № 7

1. Опишіть модель з дискретним розмноженням.
2. Концепція екологічної ніші Хатчинсона
3. Назвіть два підходи до прийняття рішень в умовах невизначеності. В чому полягають їхня суть і відмінності?
4. Модель В. Леонтєва

Варіант № 8

1. Основні типи функціональної реакції хижака.
2. Дайте пояснення до терміну «орієнтований граф».

3. Що таке балансові моделі якості води і на якому законі природи вони ґрунтуються?
4. За допомогою яких моделей можна досліджувати процеси, що відбуваються в системі „атмосфера – рослини - ґрунт” ?

Варіант № 9

1. Загальні принципи побудови моделі динаміки популяції з внутрішньовидовою конкуренцією.
2. Загальні принципи побудови моделі Лоткі-Вольтерра системи з міжвидовою конкуренцією
3. У чому полягає суть імітаційно-оптимізаційного моделювання?
4. Двокомпонентні моделі

Варіант № 10

1. Наведіть приклад мережі харчування.
2. Яка мета побудови орієнтованих граф?
3. У чому полягає суть моделі Стрітера — Фелпса?
4. Які блоки має включати модель розвитку фітоценозу?

Варіант № 11

1. Для чого необхідно врахувати смертність при побудові моделі динаміки популяції?
2. Відносини хижацтва.
3. Які глобальні моделі розвитку соціоекосистеми ви знаєте?
4. Моделі взаємодії РК-БСК

Варіант № 12

1. Опишіть мережу харчування для лугової екосистеми.
2. Який метод застосовують для аналізу екосистем на предмет стійкості?
3. Енергобалансові моделі клімату.
4. Які найпростіші моделі, що застосовуються у математичній теорії катастроф для дослідження систем Вам відомі?

Варіант № 13

1. Від яких чинників залежить стабільність популяції?
2. Фактори стабільності в системі "хижак – жертва".
3. Моделі Форестра-Медоуза.
4. Балансові моделі нітрифікації

Варіант № 14

1. Мета побудови графа конкуренції.
2. Загальні принципи побудови імпульсної процедури.
3. Які моделі є складовими кліматичної моделі ?
4. На яку особливість розвитку систем та процесів у них можуть вказати моделі катастроф при дослідженні різних явищ та режимів функціонування систем?

Розробники:

доцент кафедри ОП та ТЕБ

к.х.н.

В.М. Лобойченко

доцент кафедри ОП та ТЕБ

к.т.н.

О.В. Рибалова