

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ІВАНІЩЕНА

11 січня 2024 р.

ПТ, 2

Тетяна ІВАНІЩЕНА

м. Хмельницький

20 24 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Екологічний моніторинг в галузі

Назва дисципліни

Галузь знань

Спеціальність

Освітньо-професійна програма

Рівень вищої освіти

Мова навчання

Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС

Статус дисципліни

Факультет технологій і дизайну

Кафедра хімії та хімічної інженерії

16 Хімічна та біоінженерія

161 Хімічні технології та інженерія

Хімічні технології та інженерія

Другий магістерський

Українська

4

Вибіркова

Форма навчання	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
	Кредити ЕКТС	Годин	Різом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття			
Д	4	120	54	18		36		66	+	
З	4	120	8	4		4		112	+	

Робоча програма складена

Тетяна ІВАНІЩЕНА

К. т. н., доц.

Степан, Катерина, Зінаїда

Тетяна ІВАНІЩЕНА

м. Хмельницький

Схвалена на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії

Підпис

Протокол №5 від 11 січня 2024 р.

Зав. кафедри хімії та хімічної інженерії

Підпис

Ольга ПАРАСКА

Ольга ПАРАСКА

м. Хмельницький

Хмельницький 2024

Пояснювальна записка

Дисципліна «Екологічний моніторинг в галузі» є вибірковою, яка пропонується в розрізі підготовки студентів за ОП "Хімічні технології та інженерія". Викладання даної дисципліни спрямовано на теоретичне та практичне опанування студентами основних принципів екологічного моніторингу на підприємствах хімічної галузі, вміння організовувати спостереження за параметрами, вірно обирати методи дослідження та критерії оцінки якості довкілля. Важливим є формування у майбутніх фахівців розуміння принципів прогнозування якості довкілля на основі результатів моніторингу.

Мета дисципліни – є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на розробку основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на підприємствах хімічного профілю; ведення кадастрів природних ресурсів, обліку об'єктів, що шкідливо впливають на стаю довкілля, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів.

Предмет дисципліни. моніторинг навколишнього природного середовища, методи і засоби вимірювання параметрів довкілля.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання та практичні навички з принципів створення і функціонування системи моніторингу; нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення складових частин системи моніторингу; – принципів своєчасності та систематичності спостережень за станом довкілля на територіях підприємств хімічного профілю, отримання комплексності оброблення і використання екологічної інформації, що знаходиться і зберігається в системі моніторингу.

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: демонструвати здатність застосовувати практичні навички з фізико-хімічного аналізу речовин забруднюючих довкілля, існуючими методами, аналізувати вплив забруднення на прилеглу до підприємства територію; розробляти комплекс природоохоронних заходів щодо відновлення якості довкілля на основі результатів прогнозування; а також вміти проектувати і експлуатувати системи автоматизованого і автоматичного моніторингу та давати рекомендації про заходи щодо покращення екологічного стану.

2) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
Розділ 1. Структура екологічного моніторингу. Предмет, мета та основні завдання курсу Рівні та види екологічного моніторингу.	4	-	13	4	-	15
Розділ 2. Екологічний моніторинг різних сфер навколишнього середовища.	10	28	37		2	71
Розділ 3 Системи моніторингу.	4	8	16		2	26
Разом:	18	36	66	4	4	112

3) Програма навчальної дисципліни

3.1 Зміст лекційного курсу*

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Предмет, мета та основні завдання курсу «Екологічний моніторинг в галузі». Становлення та розвиток екологічного моніторингу як галузі екологічної науки. Структура та методи екологічного моніторингу. Літ.: [1]с.13-22; [2] с.6-10	2
2	Принципи класифікації екологічного моніторингу. Моніторинг як система оцінки стану довкілля. Фоновий, кліматичний, виробничий та глобальний моніторинги. Літ.: [1]с.28-32, с.73-91, [2] с.10-27; [3] с.55-65.	2
3	Моніторинг атмосфери. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Види постів спостережень, програми та терміни спостережень. Методи оцінювання забруднення атмосфери, прилади і способи відбору проб. Оцінювання та прогнозування стану атмосфери за результатами спостережень. Літ.: [1]с.94-139; [2] с.30-54; [3] с.72-82	2
4	Моніторинг гідросфери. Принципи організації спостереження та контролю якості поверхневих вод. Пункти та програми спостережень. Прилади і системи контролювання забруднення гідросфери. Показники якості води. Оцінювання та прогнозування якості води. Літ.: [1] с. 68-108; [2] с.54-80; [3] с.82-96.	2.
5	Моніторинг ґрунтів. Шляхи надходження і особливості міграції забруднюючих речовин у ґрунті. Види моніторингу ґрунтів в Україні. Об'єкти та методи досліджень. Технологія відбору проб. Організація і проведення моніторингу земельних Ресурсів Літ.: [1] с.141-167; [2] с.95-110, [3] с.96-100.	2
6	Біомоніторинг. Біоіндикація. Біомоніторинг забруднення атмосфери за допомогою рослин. Біомоніторинг вод та ґрунтів. Літ.: [1] с. 325-361.	2
7	Особливі види моніторингу. Моніторинг стану здоров'я населення. Моніторинг безпеки харчових продуктів. Моніторинг джерел забруднення. Моніторинг стійких органічних забруднювачів. Літ.: [1] с.255-262, с.280-323; [2] с.114-164, [3] с.111-120.	2
8	Сучасні системи автоматизованого контролю. Комплексний підхід до створення автоматизованої системи контролю забруднення довкілля. Основні принципи створення сучасних систем екологічного моніторингу. Існуючі системи контролю забруднення атмосфери і води Системи управління якістю навколишнього природного середовища . Літ.: [2] с. 172-182.	2
9	Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля. Основні функції та структура геоінформаційних систем. Основи дистанційного зондування Землі. Аналіз даних моніторингових досліджень. Математична обробка даних моніторингових досліджень. Аналіз даних з використанням ГІС/ДЗЗ-технологій. Регіональні системи моніторингу довкілля.	2

Літ.: [2] с. 182-194.	
Разом:	34

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1	Предмет, мета та основні завдання курсу «Екологічний моніторинг в галузі». Становлення та розвиток екологічного моніторингу як галузі екологічної науки. Структура та методи екологічного моніторингу. Літ.: [1]с.13-22; [2] с.6-10.	2
2	Моніторинг атмосфери. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Види постів спостережень, програми та терміни спостережень. Методи оцінювання забруднення атмосфери, прилади і способи відбору проб. Оцінювання та прогнозування стану атмосфери за результатами спостережень. Літ.: [1]с.94-139; [2] с.30-54; [3] с.72-82	2
Разом :		4

3.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Збір та обробка даних про забруднення атмосферного повітря Літ.: [5]с. 10-18.	4
2	Оцінка фонового забруднення повітря в місті. Літ.: [5]с. 18-22.	4
3	Визначення пріоритетного списку інгредієнтів атмосферного повітря, що підлягають контролю. Літ.: [5] с.22-28.	4
4	Організація спостереження і контролювання забруднень атмосферного повітря. Літ.: [1]с.94-139; [2] с.30-54; [3] с.72-82.	8
5	Організація екологічного моніторингу поверхневих вод. Літ.: [1] с. 68-108; [2] с.54-80; [3] с.82-96.	4
6	Організація спостереження і контролювання забруднення ґрунтового покриву басейну річки. Літ.: [1] с.141-167; [2] с.95-110, [3] с.96-100.	4
7	Вибір кількості та місця розташування станцій в автоматизованій системі контролю забруднення повітря (АСКЗП). Літ.: [2] с. 172-194; [5] с.7-10.	4
Разом:		36

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення пріоритетного списку інгредієнтів атмосферного повітря, що підлягають контролю. Літ.: [5] с.22-28.	2
2	Вибір кількості та місця розташування станцій в автоматизованій системі контролю забруднення повітря (АСКЗП). Літ.: [2] с. 172-194; [5] с.7-10.	2
Разом:		4

3.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу тощо.

Студенти заочної форми навчання виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період настановної сесії.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 1. Виконання ІДЗ.	6
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 2. Виконання ІДЗ.	7
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 3. Виконання ІДЗ.	7
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Виконання ІДЗ.	8
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 4.	8
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5. Виконання та підготовка до здачі ІДЗ.	7
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 5.	7
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 6, підготовка до здачі тестового контролю.	7
17-18	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 7. Підготовка до здачі тестового контролю.	9
Разом:		66

Теми і зміст індивідуального завдання

Тема індивідуального завдання вибирається згідно порядкового номеру у журналі старости. Приблизний обсяг - до 10-15 сторінок машинописного тексту. Оформлення згідно положення СОУ 207.01:2018. Здача та захист індивідуального завдання здійснюється на 12 тижні.

Матриця контрольних завдань

№ варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ІДЗ	1, 6,11	2, 7,12	3, 8, 13	4, 9,14	5, 10,15	16, 21,26	17, 22,11	18, 23,13	19, 24,5	20, 25,7

ІДЗ

Задача 1. Розрахувати можливий вихід та склад забруднюючих речовин виробництва сірчаної кислоти з сіркомістких природних сполук і відходів деяких виробництв. Скласти схему виробництва, матеріальний і тепловий баланс (останній подати в загальному вигляді).

Вихідні дані взяти з таблиці згідно варіанту.

№ варіанту	Сировина	Коефіцієнт використання, %		
		SO ₂	SO ₃	Металу
1	H ₂ S	99,95	99,95	-
2	FeS ₂	98,00	99,00	60,00
3	FeS	97,00	95,00	96,00
4	CuSO ₄ · 5H ₂ O	75,00	96,00	89,00
5	FeSO ₄	60,00	99,00	56,00

* - потужність всіх виробництв 100 тис. тонн.

Задача 2. 96,4% сірчану кислоту отримують з сульфату амонію, який має чистоту 98,5%. Розрахувати викиди SO₂, SO₃ і парів сірчаної кислоти, якщо ступень окислення SO₂ в SO₃ складає 99,98%, поглинається водою 99,999% SO₃, у вигляді пари губиться 0,001% продуктивної сірчаної кислоти. Розрахунок вести на 1кг продукту.

Задача 3. При отриманні 1т 49%-ної HNO₃ ступінь окислення NH₃ складає 98%, NO в NO₂ – 99,99%, поглинається 99,9% NO₂ водою. Розрахувати викиди підприємства на 1т продукції.

Задача 4. Через трубу, яка має діаметр вихідного отвору 1,0 м вики-дається CO зі швидкістю 15 м³/с. Розрахувати його кінцеву концентрацію в повітрі на відстані 10 км від гирла труби при умові, що газ розповсюджується у повітрі у вигляді конусу. Кінцевий діаметр конусу дорівнює 50 м. Початкова концентрація CO дорівнює 5,0 мг/м³.

Задача 5. Підприємство викидає за рік 10 т CO, 5 т NO₂ через трубу діаметром 1,0 м з швидкістю 10 м/с. Час роботи підприємства 260 днів у дві зміни. Визначити, чи потрібен контроль у вигляді автоматичного моніторингу для цих речовин?

Задача 6. Пари ртуті в кількості 0,05 мг/м³ постійно знаходяться в повітрі при температурі 50⁰С. Чи необхідний у даному випадку моніторинг? Як нейтралізувати шкідливу дію ртуті?

Задача 7. Міжнародні вимоги передбачають такі типи зв'язку: телефонний, радіо, космічний. При аварії на молокозаводі, порушено дію ам'ячного компресора. Який вид зв'язку Ви запропонували б?

Задача 8. У р. Південний Буг в 1985 р скинуто 70т Cr⁶⁺. Об'єм водо-сховища, куди скинуто забруднення визначається такими показниками: глибина 5 м, ширина 5,5 м, довжина 0,5 км. Чи буде вода екологічно чиста на виході з водоймища?

Задача 9. Визначити можливе теплове забруднення від контактного апарату для часткового окислення SO₂, якщо його потужність 25000 м³/год. Газова суміш вміщує: SO₂–9,0; O₂–11,0; N₂–80 (%). Ступень окислення SO₂ в SO₃–88%. Температура вихідного газу 460⁰С; вихідного –580⁰С. Середня теплоємність суміші (рахується як стала) 2,052 кДж/м³·⁰С. Витрати теплоти в навколишнє середовище 5% від приходу теплоти (реакція: SO₂+0,5O₂→ SO₃+94204 кДж).

Задача 10. Місто має А=120, ПЗА=3,0 (потенціал забруднення атмосфери). Викидається з п'яти труб заввишки 50 м CO, SO₂, бензол (C₆H₆), і азотна кислота відповідно 15; 40; 100; 0,1 та 0,2 тис.т/рік. Скласти пріоритетний список сумішей щодо контролю забруднення атмосфери (взяти відповідні дані в табл. 1 і 2). Площа міста 900км², периметр 30км.

Задача 11. Район має площу 10 км² і являє собою чотирикутник з сторонами 5 і 2 км. А=200, ПЗА=2,5. Викиди - автомобільні гази CO, NO₂, SO₂, пари бензину. Кількість їх відповідно 50; 25; 10 та 1тис.т/рік. Визначити, для яких речовин треба встановити пости контролю.

Задача 12. В районі викидається 100 тис.т SO₂, 55 тис.т цементу та 25тис.т вапняку за рік. ПЗА=3,5. Які домішки треба контролювати в повітрі? (дод., табл. 1 і 2).

Задача 13. Визначити послідовність контролю таких речовин, як фенол, етиловий спирт, ацетон, бензопирен, якщо їх викиди складають відповідно 0,01; 1,0; 0,001 та 0,00001 г/с. Підприємство працює 360 днів на рік в три зміни по 8 годин.

Задача 14. На підприємстві виникла аварія. Органи моніторингу зафіксували викиди NO₂, водяної пари, та SO₂. Концентрація викидів вище ГДК м.р і ПДК с.д. Які хімічні реакції можливі? Ваші дії по усуненню аварії.

Задача 15. Місто має 500 тис населення. Скільки стаціонарних пунктів треба створити і за якою програмою організувати спостереження за домішками (SO_2 , CO , пил з SiO_2 , $\text{NO}+\text{NO}_2$)?

Задача 16. З труби ТЕЦ викидається CO , сажа, NO_2 , та SO_2 . Швидкість суміші газів 20 м/с, діаметр труби 2м. Об'ємна доля газів відповідно: 0,1; 0,01; 0,05; 0,001. Яке паливо використовується? Оцінити стан навколишнього середовища на виході з труби, а також розрахувати концентрацію всіх домішок.

Задача 17. У цеху розміром $3(\times) 1(\times) 50$ м викинуто 100 г SO_2 , 100 г CO , 50 г парів ртуті і 2000 г NO_2 . Знайти кількість повітря, яку потрібно подати з атмосфери щоб концентрація викидів була на рівні ГДК м.р. або ГДК с.д.

Задача 18. Колсниковий газ згоряє в рекуператорі доменної печі. Концентрація CO в газі 60% (об'ємних). Скільки потрібно атмосферного повітря (6 м^3 , умови нормальні) для повного згоряння CO .

Задача 19. Скласти матеріальний баланс на отримання 1т аміаку при умовах, що надлишок водню складає 20%. Витрати 0,09% аміаку.

Задача 20. Автомобіль спалює 30 дм^3 бензину на 100 км. Розрахувати викиди шкідливих речовин, якщо густина бензину $0,785 \text{ т/м}^3$, в ньому є 1,2% сірки (масові %). ККД використання бензину - 99%, 1% бензину згоряє з виділенням 95% CO .

Задача 21. В процесі отримання бікарбід натрію чистотою 98% витрачається розсіл з концентрацією хлориду натрію-35%. Розрахувати скільки розсолу та інших компонентів потрібно на отримання 1т продукції. Рахувати, що абсорбція NH_3 і CO_2 - 90%.

Задача 22. Яку кількість хлориду кальцію ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) викидають в “білі моря” при виробництві 1т кальцинованої соди? Вологість хлориду кальцію-80%.

Задача 23. В чавуні вміщується 4% вуглецю, який в процесі отримання сталі переходить на 80% в оксид вуглецю. При цьому 2% атмосферного азоту перетворюється на NO_2 . Розрахувати шкідливі викиди на 1т чавуну.

Задача 24. В повітрі осаджуються тверді речовини діаметром: 1; 0,5; 0,25; 0,01 мм. Розрахувати швидкість їх осадження і зробити відносні висновки ($\rho_2=2,2 \text{ т/м}^3$, $\rho_{\text{повітря}}=1,81 \text{ мкг/л}$).

Задача 25. Згоряє 1 м^3 CH_4 в атмосфері повітря. Розрахувати кількість шкідливих речовин, якщо 9% (об'єму) реагують з утворенням сажі, 10% – з утворенням CO . Умови нормальні.

Задача 26. Розчиняють 1кг апатиту сірчаною кислотою концентрацією 50% (мол) і одержують ортофосфорну кислоту. Розрахувати кількість їдкого натрію для нейтралізації.

4) Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні класичних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (демонстраційні лабораторні роботи), самостійна робота (індивідуальні завдання), і мають за мету – оволодіння студентами принципів створення систем екологічного моніторингу; вимоги до організації спостережень, контролем, методами оцінювання і прогнозування якості різних сфер навколишнього середовища.

5) Методи контролю

Поточний контроль здійснюється як під час аудиторних занять, так і під час проведення контрольних заходів. Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи контролю:

- Захист лабораторної роботи
- Усне опитування перед допуском до лабораторного заняття
- Захист індивідуального завдання
- Тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми.

6) Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка

визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вмію використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота					Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:					Тестовий контроль	Індивідуальне завдання	За рейтингом
1	2	3	4	5			
ВК*: 0,5					0,3	0,2	-

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:		Контрольна робота		Тестовий контроль	За рейтингом
1	2	Якість виконання	Оцінка за захист		
ВК*: 0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	-

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з різної кількості тестових завдань (в залежності від розділу за яким здійснюється тестування), кожне з яких оцінюється одним балом. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-89	90-100
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

Студент може проходити тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

7) Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Загальні поняття про екологічний моніторинг. Види моніторингу: базовий, глобальний, діагностичний, імпактний, кліматичний.
2. Правові аспекти моніторингу: спостереження, прогнозування, облік і інформація в області довкілля.
3. Правові аспекти моніторингу: стандартизація і нормування в області охорони навколишнього природного середовища, контроль і нагляд в області охорони довкілля, регулювання використання природних ресурсів.
4. Економічний механізм екологічного моніторингу. Заходи по забезпеченню екологічної безпеки.
5. Природні території і об'єкти особливої охорони, їх моніторинг. Надзвичайні екологічні ситуації.
6. Моніторинг у виробництві теплової, електричної парової енергії пари.
7. Моніторинг у чорній металургії: агломерація залізної руди, доменні печі, ливарне виробництво, сталеливарне виробництво, прокат і пресове виробництво.
8. Моніторинг у кольоровій металургії: виробництво алюмінію, свинцю, сурми, міді.
9. Моніторинг виробництва коксу.
10. Моніторинг у хімічній промисловості: виробництво сірчаної кислоти і мінеральних добрив (аміачна селітра, простий та подвійний суперфосфат, карбамід).
11. Моніторинг в органічному синтезі: технологія нафти і целюлози.
12. Моніторинг в органічному синтезі: виробництво етанолу, формальдегіду і стиролу.
13. Моніторинг в органічному синтезі: виробництво оцтової кислоти, фенолу і ацетону.
14. Моніторинг в органічному синтезі: виробництво пластмас і синтетичної смоли. Енерготехнологічна переробка твердого палива і її моніторинг.
15. Моніторинг у гальванічних і травильних виробництвах.
16. Моніторинг у виробництві будівельних матеріалів: цегла, цемент, вапно.
17. Моніторинг у виробництві будівельних матеріалів: кераміка, асфальтобетонні заводи.
18. Моніторинг у гірничо-видобувній промисловості: нормування запасів корисних копалин, показники використання корисних копалин, процеси усереднення якості корисних копалин, рекультивація ґрунтів.
19. Шумові забруднення: фізична характеристика звукових хвиль і джерела звуку. Звукове поле.
20. Рівняння акустики рідини і газу. Інтенсивність звуку. Густина звукової енергії. Звукові хвилі у твердих тілах (рівняння теорії пружності, хвилі в стержнях і пластинах, імпеданс механічної конструкції, випромінювання звуку пластинками та оболонками).

21. Моніторинг механічного і аерогідродинамічного шумів (класифікація і основні причини шумів, рівняння акустики рухливого середовища і їх наслідки: шум повітряних гвинтів, вентиляторів, центробіжних насосів, компресорного устаткування, реактивних двигунів, електричних машин, плазмотрона).
22. Моніторинг магнітних шумів та вібрації. Поширення звуку на відкритому повітрі і в приміщеннях.
23. Основні акустичні розрахунки в моніторингу довкілля.
24. Основні методи контролю забруднюючих речовин в довкіллі (грунт, водний басейн, повітря): розрахункові, аналітичні, експрес-методи, ручні, напіваавтоматичні і автоматичні.
25. Моніторинг електричних полів, лазерного випромінювання, дугового та електроконтактного зварювання.
26. Технічне забезпечення екологічного моніторингу: технічні засоби вимірювань і контролю, виконавчі механізми, комплекс технічних засобів глобальних і локальних систем, засоби електронно-обчислювальної техніки.
27. Забруднення довкілля в містах та населених пунктах: загальні відомості, організація спостережень за рівнем забруднення довкілля (загальні вимоги, розміщення і кількість постів спостережень, програма і термін спостережень).
28. Визначення переліку речовин, які підлягають контролю, за розрахунком категорії небезпеки підприємств і категорії небезпечності забруднюючих речовин.
29. Висота джерел забруднення і термін відбору проб. Організація метеорологічних спостережень. Організація відбору проб. Особливості моніторингу транспорту в містах та приміській зоні.
30. Дослідження стану забруднення довкілля: мета і види дослідження, інформація яка необхідна для організації досліджень.
31. Епізодичні та комплексні дослідження у моніторингу (підготовка заходів, складання програм досліджень).
32. Проведення підфакельних спостережень. Вивчення рівня забруднення у промисловому районі.
33. Непрямі методи дослідження рівня забруднення довкілля, спостереження за вмістом корозійно-активних домішок, аналіз узагальнення дослідження стану довкілля.
34. Санітарно-захисна зона промислового підприємства і моніторинг в її межах.
35. Особливості санітарно-захисних зон в містах. Моніторинг міста.
36. Фонове забруднення довкілля: загальні відомості, організація спостережень на станціях фонового моніторингу.
37. Методики виявлення масової фонової концентрації. Спостереження за фоновим станом на спеціалізованій мережі станцій.
38. Моніторинг рік і Світового океану.
39. Комплексний підхід до створення автоматизованої системи контролю забруднення навколишнього середовища.
40. Основні принципи створення сучасних організованих систем моніторингу (контролю) довкілля.
41. Автоматизовані системи екологічного моніторингу та їх класифікація.
42. Характеристика станції моніторингу "Пост-1".
43. Характеристика станції моніторингу "Пост-2".
44. Основні принципи проектування автоматизованих і автоматичних систем моніторингу.
45. Синтез інформаційного забезпечення систем моніторингу. База даних, забезпечення певності при обробці інформації.
46. Програмне забезпечення систем моніторингу. Експлуатація і модернізація автоматизованих і автоматичних систем моніторингу.
47. Підсистеми автоматизованого екологічного моніторингу і перехід до функцій керування діями підприємств щодо екологічної безпеки навколишнього природного середовища. Основні вимоги і вибір комплексу технічних засобів.
48. Існуючі системи контролю забруднення водного басейну.
49. Існуючі системи контролю забруднення атмосферного повітря.
50. Системи керування якістю навколишнього природного середовища – основна мета екологічного моніторингу.

8) Навчально-методичне забезпечення

Екологічний моніторинг галузі : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності “Хімічні технології та інженерія” / Т.В. Іванішена– Хмельницький : ХНУ, 2024. – 40 с.

9) Рекомендована література

Основна

1. Моніторинг довкілля: підручник. – Том 1 / Запольський А.К., Войціцький А.П., Пількевич І.А., Малярчук П.М., Багмет А.П., Парфенюк Г.І. – Кам’янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2012 – 408 с.

2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435с.

3. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. – Одеса: ТЕС, 2014. – 244 с.

Додаткова

4. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля : конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Ю. Л. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 144 с.

5. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Моніторинг довкілля» студентами спеціальностей 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Н.М. Вознюк, А.М. Прищепа – Рівне: НУВГП, 2018. - 28 с.

6. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=1753>.

7. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1page_lib.php