

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету технологій і дизайну

Тетяна ІВАНІШЕНА

20 червня 2023 р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Екологічний моніторинг в галузі

Освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Таблиця 1 – Загальна інформація

| Позиція | Зміст інформації |
|---------------------------|---|
| Викладач(і) | Іванішена Тетяна Володимирівна |
| Профайл викладача | https://xti.khmn.edu.ua/ivanishena-tetyana-volodymyrivna/ |
| E-mail викладача(ів) | ivanishenat@khmn.edu.ua |
| Контактний телефон | 068-202-53-98 |
| Сторінка дисципліни в ІСУ | https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=1753 |
| Консультації | Очні: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю |

Загальна характеристика дисципліни

| Статус дисципліни | Форма навчання | Курс | Семестр | Загальний обсяг | | Кількість годин | | | | | Курсовий проєкт | Курсова робота | Форма семестрового контролю | | |
|-------------------|----------------|------|---------|-----------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|---------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|-------|-------|
| | | | | Кредити ЄКТС | Години | Аудиторні заняття | | | | | | | Самостійна робота, в т.ч. ІРС | залік | іспит |
| | | | | | | Разом | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | Семінарські заняття | | | | | |
| В | Д | 1 | 2 | 4 | 120 | 54 | 18 | 36 | | | 66 | | | + | |

Анотація навчальної дисципліни

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 організувати 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. Дисципліна викладається для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема оглядові лекції, елементи комп'ютерного моделювання тощо.

Мета і завдання дисципліни

Мета викладання дисципліни. 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.

Завдання дисципліни. Надання студентам знань та практичних навичок 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.

Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни студент повинен: 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.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

| № тижня | Тема лекції | Тема лабораторного заняття | Самостійна робота студента | | |
|-----------------------|--|---|--|------|---|
| | | | зміст | год. | література |
| Другий семестр | | | | | |
| 1-2 | Предмет, мета та основні завдання курсу «Екологічний моніторинг в галузі». | Збір та обробка даних про забруднення атмосферного повітря | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 1. Виконання ІДЗ. | 6 | [1,с.13-22; 2 с.6-10 5с. 10-18]. |
| 3-4 | Принципи класифікації екологічного моніторингу. | Оцінка фонового забруднення повітря в місті. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 2. Виконання ІДЗ. | 6 | [1,с.28-32, с.73-91, 2 с.10-27;3 с.55-65 5с. 18-22]. |
| 5-6 | Моніторинг атмосфери. | Визначення пріоритетного списку інгредієнтів атмосферного повітря, що підлягають контролю. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 3. Виконання ІДЗ. | 6 | [1,с.94-139; 2 с.30-54; 3 с.72-82 5 с.22-28]. |
| 7-8 | Моніторинг гідросфери. | Організація спостереження і контролювання забруднень атмосферного повітря. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Виконання ІДЗ. | 6 | [1 с. 68-139; 2 с.30-80; 3 с.72-96] |
| 9-10 | Моніторинг ґрунтів. | Організація спостереження і контролювання забруднень атмосферного повітря. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 4. | 6 | [1 с.94-167; 2 с.30-54, 95-110, 3 с.72-100] . |
| 11-12 | Біомоніторинг. | Організація екологічного моніторингу поверхневих вод. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5. Виконання та підготовка до здачі ІДЗ. | 6 | [1 с. 68-108, 325-361, 2 с.54-80; 3 с.82-96]. |
| 13-14 | Особливі види моніторингу. | Організація спостереження і контролювання забруднення ґрунтового покриву басейну річки. | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 5. | 8 | [1 с. 141-167, 255-262, с.280-323; 2 с.95-164, 3 с.96-120]. |
| 15-16 | Сучасні системи автоматизованого контролю. | Вибір кількості та місця розташування станцій в автоматизованій системі контролю забруднення повітря (АСКЗП). | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 6, підготовка до здачі тестового контролю. | 6 | [2 с. 172-182. 5 с.7-10]. |
| 17-18 | Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля. | Вибір кількості та місця розташування станцій в автоматизованій системі контролю забруднення повітря (АСКЗП). | Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 7. Підготовка до здачі тестового контролю. | 6 | [2 с. 172-194, 5 с.7-10]. |

Примітка. * Лекції і лабораторні заняття проводяться раз у два тижні по дві години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні

завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

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, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватись як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань кваліфікаційної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми, виконання індивідуального завдання.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

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

| Аудиторна робота | | | | | | | Самостійна робота | | | Семестровий контроль, залік | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|--------------------|-----|------------------------|-----------------------------|---|
| Лабораторні роботи №: | | | | | | | Тестовий контроль: | | Індивідуальне завдання | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | T 1 | T 2 | 1 | За рейтингом | |
| ВК*: | | | | | | | 0,5 | | 0,3 | 0,2 | - |

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

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.

Співвідношення правильних відповідей (%) і оцінки за тест:

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

Студент проходить 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.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

| Оцінка ЄКТС | Інституційна інтервальна шкала балів | Інституційна оцінка, критерії оцінювання | |
|-------------|--------------------------------------|--|---|
| | | ра | хо |
| A | 4,75–5,00 | 5 | Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок |

| | | | | |
|----|-----------|---|--------------|---|
| B | 4,25–4,74 | 4 | Незараховано | <i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками |
| C | 3,75–4,24 | 4 | | <i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками |
| D | 3,25–3,74 | 3 | | <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією |
| E | 3,00–3,24 | 3 | | <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання |
| FX | 2,00–2,99 | 2 | | <i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F | 0,00–1,99 | 2 | | <i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни |

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

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 стирулу.
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 (ґрунт, водний басейн, повітря): розрахункові, аналітичні, експрес-методи, ручні, напівавтоматичні 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 станції.
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

Рекомендована література

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. Прищепя – Рівне: НУВГП, 2018. - 28 с.