

**Силабус
освітнього компоненту ВК**

Фізико-хімічні методи досліджень

Назва дисципліни:	Фізико-хімічні методи досліджень
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1391
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра екології
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Прокопенко Наталія Вікторівна, к.б.н., доцент
Контактний телефон:	050-941-10-57
E-mail:	natvikpro08@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі природничих наук, які здатні розв'язувати комплексні екологічні проблеми, проводити оригінальні самостійні наукові дослідження та здійснювати науково-педагогічну діяльність на основі сформованих загальнонаукових та професійних компетентностей.

Предмет: залежності фізичних властивостей речовини, які функціонально пов'язані з концентрацією компонента, який визначається в залежності від його природи, причому в якості аналітичного сигналу використовують інтенсивність випромінювання, силу струму, електропровідність, різницю потенціалів і ін.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методологією основних методів фізичних досліджень та їх застосування у практиці екологічних досліджень;
- формування базових знань і уявлень про основні методи дослідження фізико-хімічних властивостей і структури речовин у різних середовищах екосистем;
- визначення характеристик найважливіших спектральних, електрохімічних, хроматографічних мас-спектрографічних методів, які можливо використовувати для аналізу і контролю якості навколишнього середовища;

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності.

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

Здатність застосовувати основні принципи забезпечення екологічної безпеки та технологій захисту довкілля в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

Здатність проводити оцінку впливу процесів техногенезу на стан довкілля та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю зокрема в сфері автотранспорту та інфраструктури

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Глибоко розуміти концептуальні принципи та методологію природничих наук, формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології.

Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми охорони довкілля і оптимального природокористування із застосовуванням у наукових дослідженнях теоретико-методологічних аспектів системного аналізу якості навколишнього середовища.

Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК 1. Актуальні напрямки фізико-хімічні методів аналізу забруднюючих речовин в навколишньому середовищі.	2
	ПР 1. (ЛР, СЗ) Визначення екологічних характеристик процесів спалювання органічних речовин (вологості палива, зольності, вмісту сірки) по результатам гравіметричного аналізу.	2
	СР. Розробка методології аналізу та ідентифікації забруднюючих речовин у навколишньому середовищі	10
2	ЛК 2. Особливості застосування гравіметричного, титриметричного аналізів при дослідженні об'єктів довкілля.	2
	ПР.2. Застосування титриметричних методів аналізу для визначення концентрації забруднюючих речовин у водному середовищі та ґрунтах.	2
	СР. Аналіз спектрів речовини, які виявлені у питній воді, в поверхневих водах у бутильованій воді.	12
3	ЛК 3. Спектральні методи аналізу та їх застосування при дослідженні об'єктів довкілля	2
	ПР.3. Визначення концентрації важких металів у водному середовищі та ґрунтах за допомогою спектрофотометричних	2

	методів аналізу.	
	СР. Аналіз спектрів речовин, що надходять від: автомобільного транспорту; від сміттєспалювального заводу; речовин, що виділяються при різних способах обробки матеріалів; органічних сполук, які виявлені в міському атмосферному повітрі.	10
4	ЛК 4. Основні особливості використання спектральних методів аналізу при дослідженні об'єктів довкілля	2
	ПР. 4. Оцінка екологічної якості води за результатами титриметричних та спектрометричних методів аналізу довкілля (ІЗВ, ІЕЯВ, комплексні індекси якості води за показниками сольового складу, індексів трофо-сапробності та токсичності)	4
	СР Приклади для спектрофотометрії, встановлення будови та концентрації речовин на їх основі.	10
5	ЛК 5. Електрохімічні методи дослідження забруднюючих речовин у об'єктах довкілля.	2
	ПР 5. Визначення рівня забруднення ґрунтів важкими металами за результатами спектральних та електрохімічних досліджень вісту важких металів у ґрунтах та водному середовищі.	2
	СР Оцінка екологічних аспектів утилізації електричного та електронного обладнання на прикладі кислотних та літій-іонних акумуляторів	14
6	ЛК 6. Електрохімічні основи потенціометричних вимірювань. Будова електродів порівняння.	2
	ПР 6. Оцінка екологічної якості атмосферного повітря (ІЗА) на основі результатів дослідження концентрації забруднюючих речовин у повітрі .	4
	СР. Гармонізація методів оцінки якості атмосферного повітря України з стандартними європейськими методиками (ІQA).	10
7	ЛК 7. Хроматографічний процес, теоретичні основи та застосування у аналізі (ТШХ та паперова хроматографія). ТШХ: основи методу, практичне застосування. Вибір рухомих фаз, пластинок.	2
	ПР 7. Визначення концентрації органічних забруднюючих речовин за результатами хроматографічного аналізу.	2
	СР. Хромато-мас-спектрометричні визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів в повітрі.	12
8	ЛК 8. Теоретичні основи паперової хроматографії, розподіл між фазами. Вибір проявників та речовин-свідків.	2
	ПР 8. Хромато-мас-спектрометричні визначення летких органічних речовин у повітрі, ґрунтах та воді.	2
	СР. Особливості прийомів кількісного аналізу при проведенні хроматографічного дослідження.	10
Разом	ЛК	16
	ПР	16
	СР	88

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): не передбачено

Методи навчання:

MН1 – словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

MН2 – практичний метод (практичні заняття);

MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

MН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

MН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні);

MН6 – самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – міжсесійний контроль(попередня перевірка, поточна перевірка, тематична перевірка)

ФМО2 – підсумковий контроль (диференціальний залік)

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт)

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання практичних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік).

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт (за спеціальністю 101 «Екологія») – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах (за спеціальністю 101 «Екологія») – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт (за спеціальністю 101 «Екологія») – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених (за спеціальністю 101 «Екологія») – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 2.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	не зараховано

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка а в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно		C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Войцицький А.П., Федішин Б.М., Борисюк Б.В. Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища. - Житомир: ДАУ, 2016. - 365 с.
2. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. - К.: Світ, 2018. - 288 с.
3. Добровольський В. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 164 с.
4. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: конспект лекцій /укладачі: І. С. Козій., Л. Д. Пляцук – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 168 с.
5. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.:, 2020. – 180 с.
6. Гринь Г.І., Мохонько В.І., Суворін О.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. -Сєверодонецьк: вид-во СХУ ім. В. Даля, 2019. - 420 с

2. Ткачук О.П. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: курс лекцій та лабораторний практикум: навчальний посібник. – Вінниця: РВ ВНАУ, 2014. – 157 с.

3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навчальний посібник /В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар та ін.. – К.: Вид-во Нац. авіа. ун-ту «НАУ-друк» 2009. – 312 с.

4. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч /Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. – Северодонецьк : вид-во СХУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.

5. Циганок Л.П.Ц 94 Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник/ Л.П. Циганок, Т.О. Бубель, А.Б. Вишнікін, О.Ю. Вашкевич; За ред. проф. Л.П. Циганок -Дніпропетровськ: ДНУ ім. О. Гончара, 2014.-252с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1391>

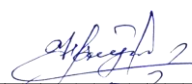
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України:
<http://www.meprr.gov.ua/>.

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни


підпис

Наталія ПРОКОПЕНКО

Завідувач кафедри Екології


підпис

Наталія ВНУКОВА