

**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

**Факультет технологічний**

**Кафедра Харчових та хімічних технологій**

# **СИЛАБУС**

**ЗАГАЛЬНА, ОРГАНІЧНА ХІМІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ**

Харків 2020

<b>Кафедра</b>	Кафедра Харчових та хімічних технологій Department of Food and Chemical Technologies Посилання на сайт кафедри <a href="http://him.uipa.edu.ua/">http://him.uipa.edu.ua/</a>
<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Загальна, органічна хімія та екологія General, organic chemistry and ecology Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
<b>Рівень вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Викладач (-і)</b>	1. Кандидат хімічних наук, доцент Александров Олександр Валентинович; <i>посилання на профайл викладача:</i> <a href="http://him.uipa.edu.ua/">http://him.uipa.edu.ua/</a> контактний телефон: 0675712506; електронна пошта: alexandrov.a.v.a.v@gmail.com 2.
<b>Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА</b>	Посилання на навчальну дисципліну в системі дистанційної освіти УПА <a href="https://do.uipa.edu.ua/course/index.php?categoryid=106">https://do.uipa.edu.ua/course/index.php?categoryid=106</a>
<b>Консультації</b>	Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій <b>Очні консультації:</b> наприклад: Александров О.В. щосереди та щоп'ятниці 14 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup> в ауд. 301/1 <b>Он лайн- консультації:</b> Усі запитання можна надсилати на електронну пошту <i>ПІБ викладача</i> , вказану в цьому силабусі.

## 1. Коротка анотація до курсу

Хімія є однією з фундаментальних природничих дисциплін. Знання законів хімії та властивостей речовин дозволяє з'ясувати сутність та особливості перебігу процесів у зовнішнім та внутрішнім середовищах.

Курс складається з трьох складових частин (модулів):

1. Загальна та неорганічна хімія.
2. Органічна хімія.
3. Екологічні питання.

У першій частині курсу розглядаються загальні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних та фізико-хімічних процесів, властивості представників основних класів неорганічних речовин, електрохімічні процеси.

У другій частині розглядаються особливості будови органічних речовин, способи їх отримання, основні хімічні властивості та сфери застосування.

У третій частині розглядаються фактори життєдіяльності людського суспільства, які негативно впливають на стан зовнішнього середовища. Аналізуються можливі наслідки діяльності людини на екологічну обстановку та умови життя суспільства, розглядаються шляхи мінімізації негативного впливу виробництва та побуту на екологічний стан планети.

короткий опис курсу та (за наявності, бажано) посилання на відео-анотацію курсу (або інші матеріали, в т. ч. рекламні)

Обов'язково відобразити компетентності (відповідно до стандарту), здобуттю яких сприяє вивчення навчальної дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни сприяє здобуттю наступних компетентностей:

К 02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

К 27. Здатність використовувати теоретичні знання для аналізу сутності технологічних процесів виробництва харчової продукції.

**2. Мета курсу:** Сформувати здатності використовувати знання основних закономірностей перебігу хімічних процесів та властивостей неорганічних та органічних речовин для опису явищ, які відбуваються у навколишньому середовищі, технологічних процесах, фізіологічних процесах в організмі людини. Сформувати здатність аналізувати вплив життєдіяльності людини на навколишнє середовище і вплив навколишнього середовища на стан організму людини. Закласти базу для вивчення технологічних процесів харчової та легкої промисловості та методів аналізу матеріалів відповідних галузей.

**Завдання курсу:** Формування у студентів хімічної точки зору на процеси які відбуваються у навколишньому середовищі та в організмі людини. Формування здатності з'ясувати дію факторів, які впливають на перебіг різноманітних природних та технологічних процесів.

Формування теоретичних знань та практичних умінь щодо загальних законів будови та властивостей органічних сполук, можливих галузей їх застосування. Надання знань щодо принципів одержання та обробки сучасних штучних матеріалів та харчових продуктів.

Формування екологічного підходу щодо взаємодії суспільства з іншими компонентами навколишнього середовища.

**3. Формат навчальної дисципліни:**

Змішаний (blended) – атестований курс, що має супровід в системі дистанційної освіти;

**4. Результати навчання** – вказуються результати навчання, що отримає здобувач після вивчення дисципліни

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
<p>ПР 10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.</p> <p>ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.</p> <p>ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).</p> <p>ПР 27. Набуття</p>	<p>Знати властивості основних класів неорганічних речовин та методики розрахунків по рівнянням хімічних реакцій;</p> <p>Знати загальні закономірності протікання фізико-хімічних процесів;</p> <p>Вміти складати формули хімічних сполук і рівняння хімічних реакцій;</p> <p>Вміти оцінити вплив різних факторів на енергетику та швидкість протікання хімічних реакцій;</p> <p>Вміти розраховувати концентрації розчинів речовин та іонів;</p> <p>Знати особливості будови та номенклатури органічних речовин;</p> <p>Знати методи отримання та властивості основних класів органічних речовин</p> <p>Знати особливості виробництва найважливіших продуктів органічного синтезу;</p> <p>Вміти встановити зв'язок між назвою та будовою молекули;</p> <p>Володіти навичками практичної роботи та методами синтезу найбільш практично значимих органічних сполук; проводити якісні реакції на основні функціональні групи;</p> <p>Знати основні фактори, які обумовлюють екологічну обстановку;</p> <p>Вміти розрахувати збитки підприємств від недотримання норм екологічної безпеки;</p> <p>Вміти охарактеризувати роль підприємств харчової та легкої промисловості на забруднення навколишнього середовища.</p>

<b>Очікувані результати навчання (ПР)</b>	<b>Складові результатів навчання</b>
практичних навичок використання теоретичних знань для характеристики технологічних процесів приготування продукції закладів харчування та харчових виробництв.	

## 5. Обсяг курсу

<b>Види навчальних занять</b>	<b>Кількість годин (кредитів)</b>	<b>Форми поточного та підсумкового контролю</b>
Лекції	20	Опитування
Практичні заняття	18	Аудиторне рішення задач
Лабораторні заняття	32	Складання допусків до лабораторних робіт
Самостійна робота	140	Виконання індивідуальних завдань в системі ДН
<b>Всього</b>	<b>210 (7 кредити)</b>	Підсумковий контроль: Екзамен / залік

## 6. Ознаки навчальної дисципліни:

<b>Навчальний рік</b>	<b>Курс (рік навчання)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)</b>	<b>Нормативна / вибіркова</b>
2020/2021	1	1 (осінь)	015 Професійна освіта (Харчові технології), 015 Професійна освіта (Технологія виробів легкої)	нормативна (Н)

			промисловості), 015 Професійна освіта (Дизайн).	
--	--	--	--	--

**7. Пререквізити** – шкільний курс «Хімія».

**8. Постреквізити** – Фізико-хімічні властивості матеріалів і товарів в галузі, Біологічна та харчова хімія, Методи контролю якості харчових продуктів, Технологія харчових виробництв, Основи технології виробів, Проектування швейних підприємств.

**9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання** – Використовується обладнання лабораторій кафедри Технології харчових та хімічних технологій (301/1, 303/1).

**10. Політики курсу** - Політика академічної доброчесності на етапі вивчення загальних дисциплін передбачає самостійне виконання індивідуальних завдань, лабораторних робіт, написання контрольних робіт, самостійні відповіді на питання. Виявлені факти однакових індивідуальних завдань штрафуються до 100% відсотків, у випадку однакових завдань – всім учасникам виконання завдань без виявлення хто є першоджерелом. Списування на іспитах або контрольних роботах не дозволяється. При виконанні контрольних робіт та складанні екзамену дозволяється користування будь-якими джерелами інформації, окрім підказок інших студентів. При порушенні правил поведінки в аудиторії викладач зберігає за собою право (після попередження) не зараховувати бали за виконання відповідного виду робіт.

### 11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
<b>Змістовий модуль № 1. Загальна та неорганічна хімія</b>			
1	Лекція 1	Основні класи неорганічних сполук. Основні закони й поняття хімії. Будова атома. Хімічний зв'язок Основні типи хімічного зв'язку. Міжмолекулярні взаємодії	2
	Практичне заняття 1	Розрахунки по рівнянням хімічних реакцій Термодинаміка	2
	Лабораторна робота 1	Основні класи неорганічних речовин	4
	Лабораторна робота 2	Визначення молярної маси газоподібної речовини	4
	Самостійна робота 1	Індивідуальні завдання	20
2	Лекція 2	Основи термодинаміки. Термохімія. Швидкості хімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
	Лекція 3	Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. Іонізація води. Водневий показник. Теорія слабких електролітів. Іонообмінні реакції. Труднорозчинні електроліти. Добуток розчинності. Гідроліз солей	2
	Практичне заняття 2	Хімічна кінетика й рівновага. Властивості розчинів. Іонно-молекулярні (іонні) реакції обміну	2
	Лабораторна робота 3	Іонообмінні реакції	4
	Самостійна робота 2	Індивідуальні завдання	20
3	Лекція 4	Окисно-відновні реакції. Хімічні джерела струму	2
	Лекція 5	Електроліз. Корозія металів	2
	Практичне заняття 3	Окисно-відновні реакції	2
	Практичне	Електродні потенціали та електрорушійні сили	2



	заняття 4		
	Практичне заняття 5	Корозія металів	2
	Лабораторна робота 4	Окисно-відновні реакції	4
	Самостійна робота 3	Індивідуальні завдання	10
<b>Всього за змістовий модуль 1 – 86 год. (лекцій – 10 год., ПЗ – 10 год., ЛР – 16 год., СР – 50 год.)</b>			
<b>Змістовий модуль № 2. Органічна хімія</b>			
4	Лекція 6	Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах. Види гібридизації атомних орбіталей Карбону. Ізомерія органічних сполук. Гомологічні ряди органічних сполук.	2
	Практичне заняття 6	Теорія будови органічних сполук. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах. Ізомерія	2
	Лабораторна робота 5	Насичені та ненасичені вуглеводні: алкени, алкадієни, алкіни, ацени	4
	Самостійна робота 4	Індивідуальні завдання	20
5	Лекція 7	Вуглеводні: насичені, циклоалкани, терпени. Вуглеводні: ненасичені, ацени. Гідроксипохідні вуглеводнів. Спирти. Феноли. Нафтоли. Карбонільні сполуки. Альдегіди. Кетони.	2
	Практичне заняття 7	Вуглеводні: алкани, циклоалкани, терпени. Номенклатура. Ізомерія	2
	Лабораторна робота 6	Гідроксисполуки: спирти, феноли, нафтоли, прості та складні ефіри	4
	Самостійна робота 5	Індивідуальні завдання	20
6	Лекція 8	Карбонові кислоти.	2
	Практичне заняття 8	Спирти. Феноли. Альдегіди. Кетони. Номенклатура. Ізомерія	2

	Лабораторна робота 7	Альдегіди, кетони, карбонові кислоти та їх похідні	4
	Самостійна робота 6	Індивідуальні завдання	10
<b>Всього за змістовий модуль 2 – 70 год. (лекцій – 6 год., ПЗ – 6 год., ЛР – 12 год., СР – 50 год.)</b>			
<b>Змістовий модуль № 3. Екологічні питання.</b>			
7	Лекція 9	Загальні поняття екології. Біосфера та етапи її еволюції. Джерела забруднення навколишнього середовища. Глобальні екологічні проблеми.	2
	Практичне заняття 9	Вплив іонів забруднювачів на біологічну активність рослинних об'єктів	2
	Лабораторна робота 8	Визначення вмісту нітратів в харчових продуктах	4
	Самостійна робота 7	Індивідуальні завдання	20
8	Лекція 10	Вплив життєдіяльності людини на атмосферу. Забруднення водних басейнів та ґрунтів. Шляхи вирішення екологічних проблем людства. Вплив на довкілля харчової та легкої промисловості.	2
	Самостійна робота 8	Індивідуальні завдання	20
<b>Всього за змістовий модуль 3 – 450 год. (лекцій – 4 год., ПЗ – 2 год., ЛР – 4 год., СР – 40 год.)</b>			
<b>Всього з навчальної дисципліни 1 – 210 год. (лекцій – 20 год., ПЗ – 18 год., ЛР – 32 год., СР – 140 год.)</b>			

## 12. Система оцінювання та вимоги

**Загальна система оцінювання:** Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/екзамен (іспит) - 73/27

### Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Кількість	Оцінка за одну	Загальна оцінка
2	Виконання лабораторних робіт	8	4	32
3	Оцінки на практичних заняттях	9	3	27
4	Індивідуальні завдання	6	2	12
		2	1	2
5	Екзамен			27
	<b>Всього за навчальну дисципліну</b>			<b>100</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 – 89	<b>B</b>	добре	
74 – 81	<b>C</b>		
64 – 73	<b>D</b>	задовільно	
60 – 63	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано
0 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Умови допуску до підсумкового контролю:

- 1) Відпрацювання усіх лабораторних робіт.
- 2) Присутність та активна участь у практичних заняттях.
- 3) Виконання здобувачем усіх індивідуальних завдань.

## Критерії оцінювання кожного (деяких найбільш важливих) з видів робіт (бажано, но не обов'язково) в довільній зрозумілій формі

### 13. Питання до екзамену/заліку

1. Вкажіть найважливіші класи неорганічних сполук і приведіть по одному прикладу кожного з них.
2. Що таке основні оксиди? Напишіть рівняння взаємодії одного з них з: а) водою; б) кислотним оксидом; в) соляною кислотою.
3. Що таке підстави і чим визначається кислотність підстав? Наведіть по одному прикладу: а) одно-; б) двох; і в) трьохкислотного підстави.
4. Як називаються сполуки, які утворюються при взаємодії розчинів кислот і підстав? На які типи вони класифікуються? Наведіть відповідні формули.
5. Від яких основних факторів, залежить швидкість хімічної реакції? Коротко охарактеризуйте дію кожного з них.
6. Чи залежить швидкість реакції від температури? Сформулюйте правило Вант-Гоффа, для яких реакцій воно може бути застосовано?
7. Сформулюйте закон Гесса і наслідки з закону.
8. Що таке ентальпія системи, як вона позначається і в яких одиницях вимірюється?
9. Що таке амфотерність? Які метали відносяться до амфотерним?
10. У чому сутність основних способів захисту металів від корозії?
11. Яке явище називається електрохімічною корозією металів? Наведіть приклад.
12. Яке явище називається хімічною корозією металів? Наведіть приклад.
13. Що таке ряд активності металів? Яким чином активність металів пов'язана з положенням металу в ряду активності?
14. У чому сутність процесу електролізу? Які процеси відбуваються на анод і катод?
15. Які загальні фізичні властивості характерні для металів? Чим вони обумовлені?
16. Які загальні хімічні властивості характерні для металів? Чим вони обумовлені?
17. Сформулюйте закон Фарадея для процесу електролізу і напишіть його узагальнену математичну формулу.
18. Що таке: а) окислення; б) відновлення; в) ступінь окислення?
19. Який фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції? Від яких факторів вона залежить?

20. Що таке ступінь окислення? У чому відмінність між ступенем окислення і валентність атомів?
21. Складіть електронні формули атома і іона.
22. Що таке моль речовини, скільки структурних одиниць речовини входить до складу одного молекули?
23. Який вид зв'язку характерний для металів? Які особливості виникнення і властивості зв'язку?
24. Як називаються сполуки, які утворюються при взаємодії розчинів кислот і підстав? На які типи вони класифікуються? Наведіть відповідні формули.
25. Які пристрої називаються хімічними джерелами струму? На які типи вони поділяються? Дайте коротку характеристику кожного типу.
26. Дайте визначення поняттям: "ізомерія", "структурна ізомерія".
27. Дайте визначення поняттю "гібридизація". Які види гібридизації можливі для атому Карбону в органічних молекулах?
28. Дайте визначення поняттям: "гомологічний ряд", "гомолог", "гомологічна різниця".
29. Дайте визначення поняттю "функціональні групи". Наведіть приклади найважливіших функціональних груп.
30. Дайте визначення поняттю "аліфатичні вуглеводні".
31. Дайте визначення поняттю "алкани". Вкажіть їх загальну формулу.
32. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни або маслоутворюючі). Загальна формула.
33. Дайте визначення поняттю "алкадієни", загальна формула.
34. Дайте визначення поняттю "алкіни". Їх загальна формула.
35. Дайте визначення понять "ароматичність або ароматичні властивості".
36. Дайте визначення поняттю "гідроксильні похідні вуглеводнів". Вкажіть їх класифікацію залежно від кількості гідроксильних груп у молекулі.
37. Дайте визначення поняттю "одноатомні спирти".
38. Дайте визначення поняттю "двохатомні спирти".
39. Дайте визначення поняттю "трьохатомні спирти". Наведіть два приклада (структурні формули).
40. Дайте визначення поняттю "феноли". Вкажіть класифікацію фенолів.
41. Дайте визначення понять: "карбонільні сполуки", "карбонільна група", "альдегіди", "кетони".
42. Дайте визначення поняттю "карбонові кислоти".
43. Дайте визначення понять: "насичені дикарбонові кислоти", "ненасичені дикарбонові кислоти".
44. Основні принципи і шляхи екологічного розвитку України.

45. Альтернативні джерела енергії, перспектива їх розвитку в Україні.
46. Кислотні дощі – причини виникнення, райони дії в Європі і Україні, шляхи нейтралізації.
47. Вимоги екологічної безпеки до харчової продукції на різних стадіях виробництва.
48. Методи та засоби зниження негативного впливу харчового підприємства на об'єкти навколишнього середовища.
49. Особливості складу та сучасні способи очистки стічних вод харчових підприємств та підприємств легкої промисловості.
50. Особливості складу та сучасні способи очистки та сучасні способи очистки газових викидів підприємств харчової та легкої промисловості.
51. Особливості складу та сучасні способи утилізації, зберігання та знезаражування твердих відходів підприємств харчової та легкої промисловості
52. Методи зниження теплового забруднення навколишнього середовища підприємства ми харчової та легкої промисловості

#### **14. Рекомендована література та інформаційні ресурси**

##### **Основна (базова) література**

1. Хімія : підруч. для студ. інж. та інж.-пед. спец. / О. О. Кіреєв, О. В. Александров, І. В. Цихановська, І. О. Ведерникова, А. О. Коваль. – Харків : Бібл. вид., 2017. – 452 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия.-Л.:Химия,1993.-704 с.
3. Черних В.П. Органічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко; за заг. ред. В.П.Черних.– 2-ге вид., випр. і доп.- Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2008. – 752 с.
4. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов / Под общ. ред. В.П. Черных. – 2-е изд., испр. и доп. – Харьков: Изд-во НФаУ: Оригинал, 2007. – 776 с.
5. Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. М. : Дрофа, 2009. 624 с.
6. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів : підручник / Т.М.Димань, Т.Г.Мазур. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.

### Додаткова (допоміжна) література

1. Хомченко Г. П. Хімія.-Київ:Вища школа,2005.-367 с.
2. Любимова Н.Б. Вопросы и задачи по общей и неорганической химии: Учебное пособие для нехимических специальностей вузов.-М.: Высшая школа,1990.-351 с.
3. Лучинский Г. П. Курс химии.-М.: Высшая школа,1985.-425 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія.-Київ, Ірпінь: ВТФ “Перун”,1998.-480 с. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Викладено теоретичні основи загальної та неорганічної хімії.
5. Лекции по органической химии В.П. Черных: Учеб. пособие для студентов вузов. – Харьков: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2005. – 480 с.
6. Загальний практикум з органічної хімії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В.П. Черних, І.С. Гриценко, М.О. Лозинський, З.І. Коваленко; За ред. В.П.Черних. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 592 с.; іл.
7. Общий практикум по органической химии: Учеб. пособие для студентов вузов III–IV уровней аккредитации / В.П. Черных, И.С. Гриценко, М.О. Лозинский, З.И. Коваленко; Под общ. ред. В.П. Черных. – Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2002. – 592 с.: ил.
8. Сборник тестов по органической химии / Под ред. чл.- кор. НАН Украины, проф. В.П. Черных. – Харьков: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2005. – 376 с.
9. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
10. Ким А.М. Органическая химия. Учебное пособие. Новосибирск. Сибирское университетское издательство, 2002. – 971 с.
11. «Зелена» стратегія регіону : [монографія] / Б. В. Буркинський, Т.П. Галушкіна, В.Є. Реутов, С.К. Харічков [та ін.]; [за наук. ред. Б. В. Буркинського, Т. П. Галушкіної]. –Саки : ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 448 с.
12. Волошин С. М. Соціально-економічний аналіз надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру / С. М. Волошин, Л. В. Жарова, Є. В. Хлобистов, О. А. Чебанов ; [за наук. ред. д.е.н. проф. Є. В. Хлобистова]. – Сімферополь : СОНАТ, 2010. – 258 с.

13. Методи оцінки екологічних втрат / За ред. Л.Г.Мельника, О.І.Карінцевої. – Суми: ВДТ «Університетська книга», 2004. – 288 с.
14. Напрями й потреби політики сталого й екологічно збалансованого розвитку в Україні. – К.: UNDPUkraine, 2004. – 20 с.
15. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
16. Пахомова Н.В. Экологический менеджмент / Н.В. Пахомова, А. Эндерс, К. Рихтер. – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.

### **Інформаційні ресурси**

<https://do.uipa.edu.ua/course/index.php?categoryid=106>