

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

Кафедра Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії  
зі спеціальності 151 «Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані технології»



П.О. Качанов

20 \_\_\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Системи екологічного моніторингу та аудиту**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 15 "Автоматизація та приладобудування"  
(шифр і назва)

спеціальність 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"  
(назва програми)

спеціалізація 151.02 "Комп'ютерно-інтегровані виробництва та прикладне програмування"  
(шифр і назва спеціалізації)

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна та заочна  
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Системи екологічного моніторингу та аудиту

(назва дисципліни)

Розробники:

завідувач кафедри АТС та ЕМ, д.т.н., професор

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

М.О. Подустов

(ініціали та прізвище)

ст. викл. кафедри АТС та ЕМ

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

О.В. Пугановський

(ініціали та прізвище)

доц. кафедри ЗФ

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

С.Д. Гапochenко

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

(назва кафедри)

Протокол від « 26 » лютого 2019 року № 9

Завідувач кафедри АТС та ЕМ

(назва кафедри)

(підпис)

М.О. Подустов

(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

### МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета – студенти зобов'язані оволодіти принципами побудови систем екологічного моніторингу, правилами проведення екологічного аудиту, знаннями з охорони навколишнього середовища, екологічної та радіаційної безпеки.

Компетентності – здатність вміти використовувати знання з екологічного моніторингу та аудиту в технологічних процесах і в навколишньому середовищі.

Результати навчання – Знати методи вивчення екологічного моніторингу та екологічного аудиту промислових об'єктів на регіональному і національному рівнях.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Фізика	Дипломний проект
Екологія	
Природоохоронні та енергозберігаючі системи	

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>10</b>	<b>90/3</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>РЕ</b>	<b>2</b>	<b>д.з.</b>	<b>-</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			<u>Змістовий модуль № 1. Система екологічного моніторингу. Екологічний аудит. Організація охорони навколишнього середовища</u> <u>Тема 1. Екологічний моніторинг, екологічний аудит</u>	
	Л	2	Екологічний аудит. Загальні положення	1
	Л	2	Типи екологічного аудиту. Його цілі і функції	1
	Л	2	Міжнародні стандарти ISO 14010.96, ISO 14012.96, ISO 14011.96	1
	Л	2	Системи екологічного моніторингу. Загальні положення	1
	Л	2	Основні завдання екологічного моніторингу на регіональному і національному рівні	1
	ЛЗ	4	Визначення концентрації фотоколометричним методом	
			<u>Тема 2. Організація охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки</u>	
	Л	4	Закон України "Про охорону навколишнього середовища"	2
	Л	2	Охорона водних об'єктів, охорона атмосферного повітря	2
	ЛЗ	4	Визначення коефіцієнту надлишку кисню приладами "MSI"	2
			<u>Змістовий модуль № 2. Радіаційна безпека</u> <u>Тема 3. Радіоактивність, основи радіаційної безпеки</u>	
	Л	2	Основи поняття радіаційної безпеки. Цілі і задачі радіаційної безпеки	3
	Л	2	Фізичні основи ядерної енергетики	3
	ЛЗ	4	Радіаційні ефекти у газах і рідинах	
	Л	2	Основні типи взаємодій заражених частинок з речовиною	3
			<u>Тема 4. Дозиметрія</u>	
	Л	2	Дозиметрія. Цілі і задачі дозиметрії. Прилади дозиметричного контролю	4-6
	Л	2	Біологічна дія радіоактивних випромінень. Іонізуюче випромінення. Радіаційний ризик	4-6
	ЛЗ	4	Дозиметричні виміри	
	Л	2	Природні та штучні джерела іонізуючих випромінень. Радіоактивні відходи	4-6
	Л	2	Законодавче забезпечення захисту людини від дії іонізуючих випромінень	4-6
	Л	2	Забезпечення радіаційної безпеки населення	4-6
Разом (годин)		48		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до лабораторних занять	4
3	Виконання індивідуального завдання:	30
	Разом	42

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Системи екологічного моніторингу. Загальні положення	
2	Місце екологічного моніторингу в системі керування станом навколишнього середовища.	
3	Основні завдання екологічного моніторингу на регіональному і національному рівнях.	
4	Система екологічного моніторингу. Загальна структура.	
5	Екологічний аудит в системі екологічного менеджменту України.	
6	Оцінка екологічного стану ділянки підприємства.	
7	Функції екологічного аудита. Екологічна експрес-оцінка.	
8	Міжнародний стандарт ISO 14010.96.	
9	Міжнародний стандарт ISO 14012.96.	
10	Міжнародний стандарт ISO 14011.96	
11	Охорона водних об'єктів.	
12	Охорона атмосферного повітря.	
13	Охорона навколишнього середовища на промислових підприємствах.	
14	Механізм забезпечення екологічної безпеки в Україні.	
15	Екологічна безпека – гарантований законом пріоритетний принцип економічного розвитку України.	
16	Екологічна ситуація в світі і в Україні.	
17	Цілі і задачі радіаційної безпеки.	
18	Фізичні основи ядерної енергетики.	
19	Радіоактивність. Загальні властивості ядер. Природна і штучна радіоактивність.	
20	Цілі і задачі дозиметрії.	
21	Радіаційний ризик – радіаційно-індуктовані соматичні та генетичні захворювання.	
22	Природні та штучні джерела іонізуючих випромінювань.	
23	Радіоактивні відходи.	
24	Радіаційний моніторинг.	
25	Захист від зовнішнього випромінювання.	
26	Радіаційний контроль на місцевості	

## **МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Лекції проводяться з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (схеми, креслення), що призначені для супроводу навчального процесу.

Лабораторні роботи проводяться на сучасних лабораторних стендах.

Самостійна робота з використанням можливості мережі інтернет з наданням відповідних посилань на джерело інформації.

Самостійна підготовка з використанням друкованих та електронних підручників, навчальних посібників (з вільним доступом усім учасникам навчального процесу), а також інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів.

## **МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Контроль передбачає поточне опитування по теоретичному матеріалу під час лабораторних занять, а також під час консультації по реферату.

Основний поточний контроль оцінок знань та вмінь студентів проводиться на модульних контрольних роботах.

Модульні контрольні роботи проводяться 3 рази на семестр. Перша модульна контрольна робота проводиться в обсязі змістового модуля № 1, друга – в обсязі знань змістового модулю № 2. В білетах два питання. Контроль проводиться письмово. Модульна контрольна робота № 3 оцінюється по результатам виконання реферату. Підсумкова оцінка знань по результатам модульних контрольних вважається результатом проведення диференційного заліку. При незгоді студента з підсумковою оцінкою, він має право здавати залік в повному обсязі в письмовій формі, заявивши про це до початку заліку. У разі отримання незадовільної оцінки по модульним контрольним № 1 або № 2, студент здає залік тільки по матеріалам цієї модульної контрольної і після цього підводиться підсумкова оцінка. Без виконання реферату студент не допускається до заліку. "Ціна" кожного модулю вказана у табл. 1 Робочої програми. Система оцінювання рівня знань відповідно до вимог ЄДЕБО наведена у табл. 2 Робочої програми.



## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1	T2	$\Sigma$	T3	T4	$\Sigma$	Інд. завдання	
		40			40	20	100

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
75 ... 81	C	
64 ... 74	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

#### Базова література

1. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та інші. Моніторинг довкілля: підручник / під ред. В.М. Боголюбова. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
2. Шевчук В.Я. Екологічний аудит. – Е.: Символ-т, 1997. – 221 с.
3. Солодкий В.Д. та інші. Основи екологічної безпеки / Навчальний посібник: - Харків: НТУ "ХПІ", 2002. – 176 с.
4. Гапochenко С.Д. та інші. Основи радіаційної безпеки: навчально-методичний посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2010. – 160 с.
5. Aritola, J.F.; Pepper, I.L.; et.al.(2004) Environmental Monitoring and Characterization, Elsevier academic Press, San Diego.
6. Wiersma, J.B. (2004) Environmental Monitoring, CRC Press, USA.

#### Допоміжна література

- 1 Масікевич Ю.Г. та інші. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Навчальний посібник. – Чернівці: Земна Буковина, 2006. – 185 с.
- 2 Потіш А.Ф. Екологія: Теоретичні основи і практикум. – Львів: Магнолія Плюс, 2006. – 244 с.
- 3 Бондар О.І. та інші. Моніторинг навколишнього середовища. – К.: ДУШ–ГТІ, 2005. – 186 с.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

(перелік інформаційних ресурсів)

[http://www.forwiki.ro/wiki/Practices:Environmental\\_Scanning\\_%26\\_Monitoring](http://www.forwiki.ro/wiki/Practices:Environmental_Scanning_%26_Monitoring) (last visited on 23/05/13 at 9pm)

[http://www.hudsonwatershed.org/pdf/monitoring\\_to\\_meet\\_objectives.pdf](http://www.hudsonwatershed.org/pdf/monitoring_to_meet_objectives.pdf) (last visited on 23/05/13 at 9pm)

[http://www.ehow.com/list\\_5920347\\_environmental-monitoring-techniques.html](http://www.ehow.com/list_5920347_environmental-monitoring-techniques.html) (last visited on 23/05/13 at 9pm)