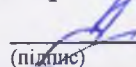


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра екології та техногенної безпеки (№ 106)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

О. В. Бетін

(ініціали та прізвище)

« 31 »

»

2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Автоматичний контроль та прилади вимірювання
параметрів навколишнього середовища

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 10 «Природничі науки»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність 101 «Екологія»
(код та найменування напряму підготовки)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Автоматичний контроль та прилади вимірювання
параметрів навколишнього середовища

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 101 "Екологія"

освітньою програмою: Екологія та охорона навколишнього середовища.
«29» 06 2021 р., – 10 с.

Розробник: Варламов Є. М., доцент кафедри 106

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 106 Кафедра екології та техногенної безпеки

Протокол № 9 від «29» 06 2021 р.,

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

В.В. Кручина

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>101 "Екологія"</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>Екологія та охорона навколишнього середовища</u> Рівень вищої освіти: перший <u>(бакалаврський)</u>	Обов'язкова дисципліна
Кількість модулів – 1		Навчальний рік:
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
		Семестр
		6
Загальна кількість годин – 48*/120		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання:		24 год.
аудиторних – 2		Практичні, семінарські
самостійної роботи студента – 5,82		24
		Лабораторні
	-	
	Самостійна робота	
	72 год	
	Вид контролю	
	залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 48*/72.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – Метою дисципліни є надання майбутнім фахівцям, головним чином інженерного профілю, науково-теоретичних знань і практичних навичок, спрямованих на вивчення основних положень и принципів автоматизованих засобів та приладів контролю якості об'єктів навколишнього природного середовища.

Завдання – полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з питань контролю стану навколишнього природного середовища (НПС) та якості його об'єктів; засобів автоматизованих систем та приладів контролю якості об'єктів навколишнього природного середовища; застосування на практиці основних положень щодо організації контролю стану НПС.

Міждисциплінарні зв'язки: У структурно-логічній схемі дисципліна «Автоматичний контроль та прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища» вивчається на етапі підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр і є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних та прикладних наук, та основних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Це забезпечує можливість викладання дисципліни з урахуванням професійної орієнтації майбутніх фахівців.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми зміст дисципліни направлений на формування наступних

загальних компетентностей:

- K01. знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
- K04. здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- K07. здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
- K11. здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

фахових компетентностей:

К23. здатність до виконання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень;

Програмні результати навчання:

ПР 18. поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень;

ПР 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Автоматичний контроль та прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища».

Предмет вивчення і задачі дисципліни „Автоматичний контроль та прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища”. Навколишнє природне середовище (НПС), його параметри та їх взаємозв'язок. Концептуальні основи проведення спостережень за станом НПС.

ТЕМА 2. Характеристика методів контролю стану НПС та визначення приладового забезпечення. Пристрої для відбору проб.

Характеристика методів для визначення показників НПС. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Визначення рекомендованих приладів для оцінки стану НПС. Пристрої для відбору проб. Стадія пробовідбору. Стадія пробопідготовки. Документування результатів.

ТЕМА 3. Особливості фізичних и фізико-хімічних методів аналізу. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу.

Колориметричний метод аналізу. Основи колориметричного методу. Головні характеристики колориметричних систем. Основні оптичні властивості розчинів з'єднань. Закон Бугера – Ламберта-Бера. Основні типи фотоелектричних колориметрів. Однолучовий фотоколориметр КФК. Основні типи спектрофотометрів. Спектрофотометри типу СФ.

ТЕМА 4. Методи хроматографічного аналізу та його приладове забезпечення.

Загальні відомості з теорії хроматографії. Суть методу хроматографії та його переваги. Методи хроматографічного аналізу та його приладове забезпечення. Хроматограф КРИСТАЛЛЮКС – 4000. Хроматограф лабораторний типу „Хрусталь-5002”.

ТЕМА 5. Електрохімічні методи аналізу та інші методи контролю НПС і їх приладове забезпечення. Електрогравіметричний метод. Кондуктометричний метод. Потенціометричний метод. Лабораторний рН-метр. Полярнографічний метод. Рентгенфлуоресцентний метод. Аналізатори типів «СПЕКТОРСКАН», «БАРС», «СПРУТ».

ТЕМА 6. Методи біотестування

Методи біотестування при контролі забруднень водного середовища. Метод біотестування стічних вод за реакцією виходу риб з токсичної середовища. Принцип роботи біосигналізатора.

Змістовний модуль №2

Лекційні заняття

ТЕМА 7. Технічні засоби автоматизованих систем оперативного контролю..

Види функціонального забезпечення системи контролю. Стандартизація вимог до оперативного контролю. Склад етапів функціонування системи оперативного контролю НПС. Основні та допоміжні технічні засоби автоматизованих систем оперативного контролю параметрів НПС. Киснеміри, рН-метри и рХ-метри, кондуктометри, автоматичні станції контролю вод.

ТЕМА 8. Автоматизована система оперативного контролю вод промислового підприємства (міста).

Класифікація промислових районів, городов по умовам формування сточних вод. Особливості організації локальної системи автоматизованого контролю вод. Дворівнева схема оперативного контролю. Склад етапів функціонування системи оперативного контролю НПС. Визначення об'єкту контролю. Вибір показника, контролюється. Визначення зовнішнього режиму контролю. Порядок виконання вимірювань.

ТЕМА 9. Роль аналітичних лабораторій у системі управління природними ресурсами. Акредитація лабораторій та підхід до її реалізації. Розробка та впровадження системи управління якістю вимірювань. Обладнання та стандартні зразки.

ТЕМА 10. Моніторинг, як складова частина контролю НПС.

Визначення моніторингу та його складових частин, як системи контролю. Категорії у системах спостережень та вимоги до них. Порядок визначення об'єктів при виборі пунктів спостережень і контролю. Види моніторингу і рівнів контролю.

ТЕМА 11. Оцінка технічних засобів для забезпечення контролю стану навколишнього природного середовища.

Аналіз показників для визначення технічних засобів. Особливість засобів аналітичного контролю складу речовин. Засоби вимірювальної техніки для контролю за станом НПС, що виробляються в Україні. Закордонні засоби вимірювальної техніки у системі контролю НПС.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основні положення методів контролю						
1. Основні положення та поняття	4	2	2		-	
2. Характеристика методів контролю стану НПС та визначення приладового забезпечення. Пристрої для відбору проб	7	2	4		-	3
3. Особливості фізичних і фізико-хімічних методів аналізу. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу	9	2	6		-	8
4. Методи хроматографічного аналізу та його приладове забезпечення	9	3	6		-	9
5. Електрохімічні методи аналізу та інші методи контролю НПС і їх приладове забезпечення.	9	3	6		-	9
6. Методи біотестування	8	1	-		-	2
Модульний контроль (тест 1)	1	1				
Разом за змістовим модулем 1	69	14	24	-	-	31
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Технічні засоби автоматизованих систем оперативного контролю						
1	2	3	4	5	6	
7. Технічні засоби автоматизованих систем оперативного контролю	11	2			-	8
8. Автоматизована система оперативного контролю вод промислового підприємства (міста).	10	2				8
9. Роль аналітичних лабораторій у системі управління природними ресурсами.	10	2				9
10 Моніторинг, як складова частина контролю НПС	10	2				8
11 Оцінка технічних засобів для забезпечення контролю стану навколишнього природного середовища	9	1				8
Модульний контроль (тест 2)	1	1				
Разом за змістовим модулем 2	51	10				41
	120	24	24	-		72

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	2	3
1	Вивчення вимог техніки безпеки та охорони праці при проведенні лабораторних робіт	2
2	Відбор проб і визначення концентрації пилу в технологічних газах	4
3	Фотометричний метод визначення концентрації оксидів азоту з використанням реактиву Грісса-Ілосвая	6
4	Визначення елементного складу та концентрації важких металів методом рентгенофлуоресценції	6
5	Електрохімічні методи аналізу та інші методи контролю НПС	6
	Разом	24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання методики контролю за викидами забруднюючих речовин в атмосферу, інвентаризації джерел викидів, норм гранично допустимих та тимчасово погоджених викидів забруднюючих речовин в атмосферу.	12
2	Вивчити основи електрогравіметричного методу аналізу та принципів його застосування.	12
3	Ознайомлення з характеристиками спектрофотометрів типу СФ та багатоголікових фотометрів типу Spekol та спектрофотометрів інших типів.	12
4	Ознайомитися з принципом роботи та застосування біосигналізаторів токсичності стічних вод з використанням риб та моллюсків.	12
5	Ознайомлення з типовими вимогами до складу приладового та технічного забезпечення аналітичних лабораторій, що здійснюють контроль стану довкілля.	12
6	Ознайомлення з існуючою нормативно-методичною базою та держстандартами з питань організації спостережень за станом довкілля.	12
	Разом	72

7 Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт та консультації, самостійна робота студентів.

8. Методи контролю

Проведення поточного контролю, модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

9. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

9.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	8	0...40
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 20 питань, кожне з яких оцінюється в 5 бали.

9.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

методики контролю за викидами забруднюючих речовин в атмосферу, інвентаризації джерел викидів, норм гранично допустимих та тимчасово погоджених викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Характеристика методів контролю стану НПС та визначення приладового забезпечення. Технічні засоби автоматизованих систем оперативного контролю.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Відбір проб і визначення концентрації пилу в технологічних газах 9.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру. Визначення елементного складу та концентрації важких металів методом рентгенофлуоресценції.

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати загальні поняття, терміни, класифікації.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Особливості фізичних і фізико-хімічних методів аналізу. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Моніторинг, як складова частина контролю НПС. Оцінка технічних засобів для забезпечення контролю стану навколишнього природного середовища. Нормативно-методична база та держстандарти з питань організації спостережень за станом довкілля

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D		
60-67	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
1-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

10. Методичне забезпечення

1. Варламов Е.Н., Колосов В.Ю., Кириенко П.Г., Автоматизированный контроль и приборы измерений параметров окружающей среды. – Учебное пособие по лабораторному практикуму. Харьков, изд. «ХАИ», 2009. 64 с.

11. Рекомендована література

Базова

2. Варламов Е.Н., Колосов В.Ю., Автоматизированный контроль и приборы измерений параметров окружающей среды. – Учебное пособие. Харьков, изд. «ХАИ», 2010. 164 с.
3. Варламов Е.Н., Колосов В.Ю., Кириенко П.Г., Автоматизированный контроль и приборы измерений параметров окружающей среды. – Учебное пособие по лабораторному практикуму. Харьков, изд. «ХАИ», 2009. 64 с.

4. Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М. Варламов Е.Н. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища Навч. Посібник. – К. Вид-во Нац.авіац.ун-ту „НАУ-друк”, 2009. – 312 с.
5. Лосев Н.Ф., Смагулина А.И. Основы рентгено-спектрального рентгенофлуоресцентного анализа. М.: Химия, 1982.
6. Коренчук А.М., Солодкий В.Д., Збірник методичних рекомендацій про державний контроль за дотриманням вимог природоохоронного законодавства, Ч., Зелена Буковина, 1996 — 248 с.
7. Величко О.М., Зеркалов Д.В., Контроль забруднення довкілля. – К., ”Основа”, 2002 – 255 с.
8. Величко О.М., Зеркалов Д.В., Екологічний моніторинг. – К., ”Науковий світ”, 2001 – 205 с.

Допоміжна

1. Максименко Н.В., Задніпровський В.В., Організація управління в екологічній діяльності, Харків, ХНУ, 2005 – 191 с.
2. Экология города, под редакцией д.т.н. Стольберга, К., «Либра», 2000 – 463 с.
3. Масікевич Ю.Г., Солодкий В.Д., Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Управління природоохоронною діяльністю». Х., ХДПУ, — 2000, — 68 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Державна екологічна інспекція України <https://www.dei.gov.ua/>
2. Міністерство енергетики та захисту довкілля <https://menr.gov.ua/>