

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут природничих наук і туризму

(назва інституту)

Екології

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІПНТ



В.Г. Омельченко

« 31 » 08 2021 р.

ЕКОЛОГІЧНІ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

галузь знань

10 - Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

101 – Екологія

(шифр і назва)

спеціалізація*

(назва)

вид дисципліни

обов'язкова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни « Екологічні контрольно-вимірювальні прилади » для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю « 101 – Екологія ».

Розробник:

доцент кафедри екології, к.т.н.

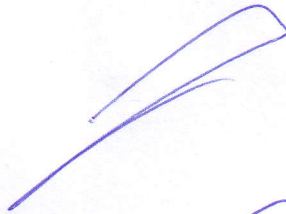


Мосюк М.І.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології.

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри екології



Я. О. Адаменко

Узгоджено:

Гарант ОПІ «Екологія»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Я. О. Адаменко

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Екологічні контрольні-вимірювальні прилади» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах	
			Семестр 3	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	6	6	6	6
Кількість модулів	2	2	2	2
Загальний обсяг часу, год.	180	180	180	180
Аудиторні заняття, год. у т.ч.:	72	12	72	12
лекційні заняття	36	6	36	6
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття				
лабораторні заняття	36	6	36	6
Самостійна робота, год. у т.ч.	108	168	108	168
виконання курсового проекту (роботи)				
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт		38		38
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18	30	18	30
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	40	30	40
підготовка до практичних занять та контрольних заходів				
підготовка звітів з лабораторних робіт	30	30	30	30
підготовка до екзамену	30	30	30	30
Форма семестрового контролю	Екзамен		Екзамен	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій формування фундаментальних знань прохімію атмосфери, гідросфери, педосфери, літосфери, техносфери, з питань геохімічного кругообігу речовин у навколишньому середовищі, з питань антропогенного впливу на природні геохімічні процеси, з проблем хімії навколишнього середовища та необхідності їх рішення на локальному, регіональному, національному і глобальному рівнях.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- використовувати знання хімії, гідрології, кліматології для проведення екологічних досліджень;
- знання основ нормування антропогенного навантаження на стан навколишнього середовища;
- надбання знань з впливу на навколишнє середовище технологічних процесів;
- використовувати знання про причини виникнення техногенної безпеки.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:

загальних:

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

фахових:

ФК 07. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

ФК 16. Здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

ПРН 03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН 05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН 26. Володіти навичками роботи із сучасними приладами оцінки стану компонентів довкілля.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Методика і техніка вимірювання параметрів навколишнього природного середовища	16	2		
ЗМ 1	Види, методи і засоби вимірювання	4		1	с.23-67, с.93-164
Т 1.1	Система одиниць вимірювання параметрів стану навколишнього середовища				
Т 1.2	Методика вимірювання				
Т 1.3	Класифікація засобів вимірювальної техніки				
Т 1.4	Засоби вимірювань				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Т 1.5	Параметри засобів вимірювальної техніки				
ЗМ 2	Похибки вимірювань. Характеристика якості вимірювань	2		11	с.23-56, с.87-112
Т 2.1	Якість вимірювань				
Т 2.2	Точністю вимірювань				
Т 2.3	Достовірність вимірювань				
Т 2.4	Збіжністю вимірювань				
Т 2.5	Правильністю вимірювань				
Т.2.6	Види похибок вимірювання				
ЗМ 3	Державна система промислових приладів і засобів автоматизації	2		9	с.44-69
Т 3.1	Групи функціонального призначення засобів вимірювальної техніки				
Т 3.2	Повірка засобів вимірювальної техніки				
Т 3.3	Калібрування вимірювальної техніки				
ЗМ 4	Вимірювання неелектричних величин	4		12	с.16-43.
Т 4.1	Види неелектричних величин в екології			14	с. 56-87
Т 4.2	Методика електричних вимірювань неелектричних величин				
Т 4.3	Вимірювання хімічного складу і властивостей речовин				
Т 4.4	Вимірювання концентрації електролітів				
Т 4.5	Аналізатори складу газів				
ЗМ 5	Методики вимірювань компонентів навколишнього природного середовища	4		2	с. 34-65, с.73-91
Т 5.1	Підготовка до вимірювань				
Т 5.2	Методика виконання вимірювання				
Т 5.3	Загальна характеристика методик аналізу навколишнього середовища				
Т 5.4	Етапи опрацювання результатів вимірювань				
М 2	Прилади контролю і вимірювання компонентів навколишнього природного середовища	20	4		
ЗМ 6	Вимірювальні прилади для контролювання забруднення атмосфери	4		9	с.18-35, с.49-58
Т 6.1	Особливості відбору проб атмосферного повітря				
Т 6.2	Методики аналізу проб повітря				
Т 6.3	Автоматичні засоби контролювання якісного і кількісного складу атмосфери				
Т 6.4	Визначення шкідливих речовин за допомогою індикаторних трубок				
Т 6.5	Автоматизовані системи спостереження і контролю якості атмосферного повітря				
Т 6.6	Вимірювання концентрації пилу в атмосфері				
ЗМ 7	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості води	4		2, 3	с.186-237, с.143-186
Т 7.1	Автоматизовані системи контролювання якості води				
Т 7.2	Методи аналізу поверхневих вод				
Т 7.3	Електрохімічні методи				
Т 7.4	Спектрометрія				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Т 7.5	Хроматографія				
ЗМ 8	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості ґрунту	4		1, 2	с. 254-278 с. 258-297
Т8.1	Підготовка проби до аналізу				
Т8.2	Основні етапи аналізу				
Т8.3	Методи аналізу ґрунту				
ЗМ 9	Особливості методик вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів	4		6, 7	с.157-214, с. 46-63
Т9.1	Атомно-абсорбційна спектрометрія				
Т9.2	Методика рентгено-флуоресцентного аналізу				
Т9.3	Полярографія				
Т 9.4	Інверсійна вольтамперометрія				
Т 9.5	Оптичний флуоресцентний аналіз				
Т 9.6	Рідинна хроматографія				
ЗМ 10	Засоби вимірювальної техніки для вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів	4		10, 14	с. 81-107 с.156-218,
Т 10.1	Загальна характеристика приладів				
Т 10.2	Засоби вимірювальної техніки рідинної хроматографії				
Т 10.3	Оптичні прилади				
Т 10.4	Потенціометричні обладнання				
Т 10.5	Засоби вимірювальної техніки для вимірювання рівнів радіації				
Всього		36	6		

Всього:

М1 – змістових модулів: **ЗМ 1 – ЗМ 5**

М2 – змістових модулів: **ЗМ 6–ЗМ 10**

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Методика і техніка вимірювання параметрів навколишнього природного середовища	18	4		
ЗМ 1	Види, методи і засоби вимірювання				
Л 1	Вивчення роботи лабораторної метеостанції	6		1	с. 43-65
ЗМ 5	Методики вимірювань компонентів навколишнього природного середовища				
Л 2	Вивчення принципу дії, методики визначення забруднюючих речовин методом газової хроматографії	4	2	4	с.78-143
ЗМ 9	Особливості методик вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядко-вий номер	розділ, підрозділ
Л 3	Вивчення роботи та проведення досліджень на аналізаторі М-ХА	8	2	6	с. 26-84
М 2	Прилади контролю і вимірювання компонентів навколишнього природного середовища	18	2		
ЗМ 7	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості води				
Л 3	Вивчення ІЧ-спектрофотометра і правил підбору режиму зйомки спектрів поглинання	6		7	с.37-148
Л 5	Визначення хімічних властивостей води: визначення загальної лужності води	6			
ЗМ 8	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості ґрунту				
Л 6	Аналіз водної витяжки ґрунту: визначення азоту нітритів	6	2		
Всього		36	6		

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр и	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядко вий номер	розділ, підрозділ
М 1	Методика і техніка вимірювання параметрів навколишнього природного середовища	10	1-7	
ЗМ 3	Державна система промислових приладів і засобів автоматизації	5		
ЗМ 4	Вимірювання неелектричних величин	5		
М 2	Прилади контролю і вимірювання компонентів навколишнього природного середовища	20	1-7	
ЗМ 7	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості води	5		
ЗМ 8	Засоби вимірювальної техніки для контролювання якості ґрунту	5		
ЗМ 10	Засоби вимірювальної техніки для вимірювання вмісту важких металів і радіонуклідів	10		
Всього		30		

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Основи стандартизації та сертифікації [Текст] : підручник / О. М. Величко, В. Ю. Кучерук, Т. Б. Гордієнко, В. М. Севастьянов. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 364 с.
2. Моніторинг довкілля [Текст] : підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, В. Б. Мокін [etal.]. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 232 с.
3. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) [Текст] : підручник / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2012. – 474 с.
4. Клименко, М. О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології [Текст] : підручник / М. О. Клименко, М. О. Скрипчук. – К. : Академія, 2006. – 366 с.
5. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 532 с.
6. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. – Київ: Світ, 2003. – 286 с.

7. Зінчук, В. К. Хімічні методи якісного аналізу [Текст] : навч. посіб. / В. К. Зінчук, О. М. Гута. – Львів : Вид. центр ЛНУ, 2006. – 152 с.

4.2 Додаткова література

8. Полутренко, М. С. Хімічні та інструментальні методи аналізу складу речовин [Текст] : лабораторний практикум / М. С. Полутренко. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 183 с.

9. Білявський Г.О., Фурдуй С.О., Костіков І.Ю. Основи екології. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Затверджено Міністерством освіти і науки України. Київ, Либідь, 2004. – 408 с.

10. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології. Теорія та практикум. Навч. посіб. – К.: Лібра, 2004. – 368с.

4.3 Методична література

11. Орфанова, М. М. Екологічні контрольні-вимірювальні прилади [Текст] : конспект лекцій спец. "Екологія" / М. М. Орфанова. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 43 с.

12. Орфанова, М. М. Екологічні контрольні-вимірювальні прилади [Текст] : конспект лекцій спец. "Екологія" / М. М. Орфанова. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 43 с.

4.4 Інформаційні ресурси а Інтернеті

13. Міністерство екології та природних ресурсів України - <https://menr.gov.ua/>

14. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>

15. Экологияпроизводства. Научно-практический портал. - <http://www.ecoindustry.ru/>

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Дається детальна інформація про методи контролю знань студентів на лекціях, практичних та лабораторних заняттях. Зразок схеми нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5. За даними таблиці 5 на початку семестру розробляється робочий план дисципліни.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Екологічні контрольні-вимірювальні прилади» 3

Види робіт, що контролюються	Максимальна к-ть балів
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М 1	20
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М 2	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт (6x10)	60
Усього	200

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Схему нарахування балів при виконанні та захисті курсового проекту(роботи) наведено у відповідних методичних вказівках з курсового проектування.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни