

МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра раціонального природокористування та охорони навколишнього
середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завдувач кафедри



«27» серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НПП2.12 МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

Спеціальність 101 Екологія

Освітній рівень Перший (бакалаврський)

2020 – 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни/освітньої компоненти «Моніторинг довкілля» для здобувачів першого ступеня вищої освіти «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» спеціальності 101 Екологія

Розробники: к.х.н., доцент, доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища МДУ
О.М. Пастернак

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища



Г.О. Черніченко

© Пастернак О.М., 2020 рік

© МДУ, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань 10 Природничі науки	Нормативна	
Змістових модулів – 5	ОПП «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» Спеціальність: 101 Екологія	Рік підготовки:	
		3-й	3-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		5	5
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7	Освітній рівень Перший (бакалаврський)	30 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	14
		Самостійна робота	
		120 год.	156 год.
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 33/67

для заочної форми здобуття освіти – 13/87

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля»: формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок, спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному, національному.

Завдання вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» передбачає оволодіння студентами базових знань з принципів створення і функціонування системи моніторингу; принципів узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення складових частин системи моніторингу; принципів своєчасності і систематичності спостережень за станом довкілля в зоні дії техногенних об'єктів, отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що знаходиться і зберігається в системі моніторингу. Сформувані знання та вміння, необхідні майбутньому фахівцеві для виконання професійних обов'язків.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі. Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля» спрямована на опанування наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

КЗ-2 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

КП-7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

КП-10. Здатність використовувати базові знання фундаментальних розділів природничих наук в обсязі, необхідному для подальшого вивчення професійних дисциплін, а також для дослідження стану довкілля.

Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна «Моніторинг довкілля» вивчається п'ятому семестрі після вивчення дисциплін «Хімії з основами біогеохімії», «Загальна екологія та неоекологія», «Метеорологія та кліматологія», «Гідрологія», «Геологія з основами ґрунтознавства».

Програмні результати навчання:

РН-5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

PH-8. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

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

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Система моніторингу навколишнього природного середовища

Тема 1. Загальні питання моніторингу довкілля

Поняття моніторингу. Структура системи моніторингу. Класифікація видів моніторингу. Нормативно-правова база моніторингу довкілля України. Суб'єкти державної системи моніторингу. Державна система моніторингу довкілля України. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції.

Тема 2. Сучасні моделі моніторингу довкілля

Принцип моніторингу MDIAR. Принцип звітності DPSIR. Екологічні показники. Мережа EIONET. Система EuroWaterNet. Система EuroAirNet. Система EuroSoilNet

Змістовий модуль 2. Моніторинг атмосфери

Тема 1. Організація моніторингу атмосферного повітря.

Фізичні характеристики атмосферного повітря. Хімічна характеристика атмосферного повітря. Вплив антропогенного фактора на якість атмосферного повітря. Правові аспекти державного моніторингу атмосферного повітря. Види постів спостереження за забрудненням. Програми спостереження за станом атмосферного повітря.

Тема 2. Критерії обстеження стану атмосфери

Метеорологічні показники. Перелік основних забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу. Фізико-хімічна характеристика основних показників. Критерії оцінки якості атмосферного повітря. Коефіцієнт забруднення. Групи сумачії шкідливих речовин. Індекс забруднення атмосфери.

Змістовий модуль 3. Моніторинг гідросфери

Тема 1. Мережа моніторингу поверхневих вод

Властивості води. Забруднення природних води. Категорії пунктів спостереження за поверхневими водами. Програми спостережень. Схема відбіру проб.

Тема 2. Показники якості води

Гідродинамічні показники. Гідрохімічні показники. Гідробіологічні показники. Оцінювання якості води.

Змістовий модуль 4. Моніторинг педосфери

Тема 1. Організація мережі моніторингу ґрунтів

Організація мережі моніторингу ґрунтів. Методика відбору проб. Методи підготовки проб.

Тема 2. Оцінювання стану ґрунтів.

Фізико-хімічні показники стану ґрунтів. Біологічні показники стану ґрунтів. Принципи контролю забруднення ґрунтів. Індекс якості ґрунту.

Змістовий модуль 5. Особливі види моніторингу

Тема 1. Моніторинг лісів.

Загальна характеристика лісових екосистем. Організація польових груп. Проектування мережі ділянок моніторингу. Закладання ділянки моніторингу. Показники стану крон дерев. Оцінка трав'яного рослинного покриву. Польовий бланк моніторингу лісів

Тема 2. Моніторинг біологічних ресурсів.

Моніторинг біологічного різноманіття.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	у тому числі				
		Л	П	Лаб	Інд	с.р.		Л	П	Лаб	Інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Система моніторингу навколишнього природного середовища												
Загальні питання моніторингу довкілля	15	2	1			12	15	1				14
Сучасні моделі моніторингу довкілля	15	2	1			12	15	1	2			12
Разом за змістовним модулем 1	30	4	2			24	30	2	2			26
Змістовий модуль 2. Моніторинг атмосфери												
Організація моніторингу атмосферного повітря	20	4	4			12	20	1	2			17
Критерії	20	2	4			14	20	1	1			18

обстеження стану забруднення атмосфери												
Разом за змістовним модулем 2	40	6	8			26	40	2	3			35
Змістовий модуль 3. Моніторинг гідросфери												
Мережа моніторингу поверхневих вод	15	4	2			9	15	1	1			13
Показники якості води	15	2	4			9	15	1	2			12
Разом за змістовним модулем 3	30	6	6			18	30	2	3			25
Змістовий модуль 4. Моніторинг педосфери												
Організація мережі моніторингу педосфери	15	4	2			9	15	1	1			13
Оцінювання стану ґрунтів	15	2	2			11	15	1	1			13
Разом за змістовним модулем 4	30	6	4			20	30	2	2			26
Змістовий модуль 5. Особливі види моніторингу												
Моніторинг лісів	15	4	2			9	15	1	1			13
Моніторинг біологічних ресурсів	15	2	4			9	15	1	1			13
Комплексний моніторинг довкілля	20	2	4			14	20	-	2			18
Разом за змістовним	50	8	10			32	50	2	4			44

модулем 5												
Усього годин	180	30	30			120	180	10	14			156

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Денна форма здобуття освіти
1.	Муніципальний моніторинг атмосферного повітря	2	2
2.	Аналіз забруднення атмосферного повітря за асиметрією листків	4	2
3.	Оцінка рівня забруднення атмосфери від пересувних джерел	4	1
4.	Екологічний моніторинг гідросфери	4	2
5.	Моніторинг гідросфери	2	1
6.	Моніторинг педосфери	4	2
7.	Особливі види моніторингу довкілля	4	1
8.	Моніторинг біоти	2	1
9.	Комплексний моніторинг довкілля Актуальні питання моніторингу довкілля (ПК)	4	2
		30	14

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає опрацювання аудиторного матеріалу, роботу з базовими літературними джерелами, створення опорного конспекту теоретичного матеріалу, підготовку до практичних занять, до поточного та підсумкового контролю знань.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1.	Загальні питання моніторингу довкілля	12	14
2.	Сучасні моделі моніторингу довкілля	12	12
3.	Організація моніторингу атмосферного повітря	12	17
4.	Критерії обстеження стану забруднення атмосфери	14	18
5.	Мережа моніторингу поверхневих вод	9	13

6.	Показники якості води	9	12
7.	Організація мережі моніторингу педосфери	9	13
8.	Оцінювання стану ґрунтів	6	8
9.	Моніторинг лісів	9	13
10.	Моніторинг біологічних ресурсів	9	13
11.	Комплексний моніторинг довкілля	19	23
Усього годин		120	156

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується в межах часу самостійної позааудиторної роботи. Індивідуальне завдання може бути виконано у вигляді анотованого звіту періодичних джерел, реферативного дослідження за періодичними виданнями, початкового етапу науково-дослідної роботи з моніторингу довкілля.

Анотований звіт. Сучасна інформація за науковим напрямом публікується у періодичних виданнях, анотування дозволить узагальнити новітню інформацію за темою. Для підготовки анотованого звіту використовувати можуть бути використані журнал Nature/Monitoring, Journal of Environmental Monitoring та інші інформаційні ресурси наукового спрямування.

Дослідження.

1. Відбір проб та їх дослідження компонентів біосфери (атмосферного повітря, ґрунту, води, рослин).

8. Методи навчання

Методи аудиторного викладу навчального матеріалу: лекція (оглядова, навчальна), лекція – дискусія, проблемна лекція, лекція-візуалізація, метод проєктів, метод моделювання конкретних ситуацій, круглий стіл.

Методи самостійної роботи студентів: робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації; виконання практичних завдань.

9. Критерії оцінювання

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на аудиторних заняттях (1-2);
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття (1-2);
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань (1-3);
- виконання розрахункових завдань (max 5);
- анотований звіт (max 10)
- результати тестування;
- написання рефератів (max 15);
- участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах (5);
- підготовка наукової доповіді (тез) на конференцію (10)
- наукової роботи на конкурс (max 15)

3. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання здобувачем індивідуального завдання.

Орієнтовний перелік питань.

1. Навести визначення поняття моніторинг довкілля та його складових
2. Навести основні напрямки діяльності (складові) моніторингу довкілля
3. Перелічити основні завдання моніторингу довкілля
4. Навести класифікацію видів моніторингу довкілля за масштабом
5. Навести класифікацію видів моніторингу довкілля за рівнями
6. Навести основні нормативно-правові акти моніторингу довкілля України
7. Зазначити об'єкти моніторингу довкілля
8. Зазначити суб'єкти моніторингу довкілля
9. В якому році, місті і на якій події виникла ГСМНС?
10. Наведіть аббревіатуру та повну назву міжнародної програми, яка передбачає глобальний моніторинг НС?
11. Назвати директиви ЄС в сфері «Якість атмосферного повітря», які увійшли до Угоди про асоціацію.
12. Пояснити принцип моніторингу MDIAR
13. Розкрити сутність системи звітності DPSIR
14. Навести типологію показників ЕЕА
15. Навести визначення державної системи моніторингу атмосферного повітря
16. Навести визначення стаціонарному посту спостереження за атмосферним повітрям
17. Навести визначення маршрутному посту спостереження за атмосферним повітрям
18. Дати визначення підфакельному посту спостереження за атмосферним повітрям
19. Обґрунтувати кількість стаціонарних постів контролю атмосферного повітря в місті з X тис населення.
20. Навести перелік речовин списку А моніторингу атмосфери
21. Навести перелік речовин списку Б моніторингу атмосфери
22. Описати повну програму спостереження за атмосферним повітрям
23. Описати неповну програму спостереження за атмосферним повітрям
24. Описати добову програму спостереження за атмосферним повітрям
25. Навести визначення та види ГДК
26. Навести класи небезпеки шкідливих речовин атмосферного повітря
27. Навести визначення коефіцієнта забруднення
28. Пояснити суть ефекту сумачії
29. Привести алгоритм розрахунку ІЗА

30. Навести показники рівнів ІЗА?
31. Наведіть значення та одиниці вимірювання ГДК (середньодобове, максимально разове), клас небезпечності для карбон (II) оксид, нітроген оксидів, сульфур оксиду, формальдегіду, пилу, озону в атмосферному повітрі
32. Структура мережі спостережень за поверхневими водними об'єктами
33. Пункт спостережень за поверхневими водними об'єктами
34. Створ спостережень за поверхневими водними об'єктами
35. Ознаки категорії пунктів спостереження
36. Програми спостережень за якістю води типи, періодичність
37. Показники повної програми спостережень за якістю води
38. Показники першої скороченої програми спостережень за якістю води
39. Показники другої скороченої програми спостережень за якістю води
40. Показники третьої скороченої програми спостережень за якістю води
41. Періодичність та показники повної гідробіологічної програми спостережень
42. Бактеріологічні показники проб води
43. Гідробіологічні показники води
44. Гідрохімічні показники якості води
45. Гідрологічні показники моніторингу води
46. Органолептичні показники питної води
47. Токсикологічні показники питної води
48. Нормативне значення рН, хлоридів, жорсткості, азот амонійний, нітратний, сухий залишок
49. Індекси якості води
50. Перелік показників складу ґрунтів
51. Фізичні показники моніторингу ґрунтів
52. Хімічні показники моніторингу ґрунтів
53. Біологічні показники моніторингу ґрунтів
54. Класифікація ґрунтів за впливом на них хімічних забруднюючих речовин
55. Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту
56. Індекс якості ґрунту (*Soil Quality Index SoQI*)
57. Ерозійний індекс опадів
58. Універсальне рівняння втрат ґрунту RUSLE
59. Топографічний фактор
60. Ерозійний фактор ґрунту
61. ГДК плюмбуму, хрому та інших ВМ, нітратів, пестицидів в ґрунтах
62. Поняття та види біотичного моніторингу
63. Біоіндикація, біоіндикатори, індикаційні ознаки, біомаркери

64. Види методів біоіндикації
65. Ліхеноіндикація
66. Феноменологічні ознаки зон сапробності
67. Характеристика зон сапробності
68. Індекс Гуднайта-Уїтлея – «олігохетний Індекс»
69. Індекс Вудівіса
70. Приклади рослин-біоіндикаторів
71. Біотестування, біологічні показники
72. Види біотестів за тривалістю
73. Які організми застосовуються як тест-об'єкти
74. Біосенсорні методи
75. Порівняти біомаркування, біотестування, біоіндикація
76. Поняття моніторингу лісів, рівні, завдання
77. Організація польових груп
78. Проектування мережі ділянок моніторингу лісів
79. Етапи закладання ділянки моніторингу лісів
80. Показники стану крон дерев
81. Оцінка трав'яного рослинного покриву за шкалою Г. М. Висоцького
82. Яку інформацію заносять до польового бланку моніторингу лісів
83. Програми моніторингу лісів ICP forest, FHM

10. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: екзамен; тести; анотовані звіти, реферати; розрахункові роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; презентації та виступи на наукових заходах; завдання на лабораторному обладнанні.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий контроль (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T0	50	100
4	4	4	4	4	4	4	4	8	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку

90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Інтерактивна дошка, проектор, ПК (ноутбук).
2. Елементи дистанційного курсу на навчальному порталі MOODLE

13. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Моніторинг довкілля [Текст] : підручник / ред.: В. М. Боголюбов, Т. А. Сафранов. - Херсон : Грінь Д.С., 2013. - 530 с.
2. Клименко, М. О. Моніторинг довкілля [Текст] : практикум / М.О. Клименко, Н.В. Кнорр, Ю.В. Пилипенко. - К. : Кондор, 2012. - 286 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища [Текст] : навчальний посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудуар та ін. - К. : НАУ-друк, 2009. - 312 с

Додаткова

4. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2018 (2010). — 435 (232) с.
5. Скиба Ю. А., Лазебна О. М. Моніторинг довкілля : практичний курс: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2013. -216 с.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.03. 1998 № 391 «Положення про державну систему моніторингу довкілля» Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF>
7. Закони України «Про охорону атмосферного повітря ». – 1992. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
8. Burden Franck R., Mckelvie Ian, Forstner Ulrich, guernther Alex. Environmental Monitoring Handbook. 2007. – 1100 p.

9. James A. Jahnke. Continuous Emission Monitoring. Second edition. – 2000. – 320 p.

10. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827 «Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-п>

11. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 «Порядок здійснення державного моніторингу вод» Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>

12. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 № 760 «Положення про моніторинг земель» Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF>

13. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.02.2004 № 51 «Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення» Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04>

Інформаційні ресурси

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

15. Український гідрометеорологічний центр: <http://meteo.ua/>

16. Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру <http://land.gov.ua/>

17. Державне агентство лісових ресурсів <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index>

18. Державне агентство водних ресурсів <http://www.scwm.gov.ua/>

19. Міністерство розвитку громад та територій <http://www.minregion.gov.ua/>

20. Інформаційно-аналітичний портал АПК України <http://www.minagro.gov.ua/>

21. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua/>

22. Міністерство охорони здоров'я <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/>

23. Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів <http://www.consumer.gov.ua/>

24. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://nbuv.gov.ua/node/2116>

25. Журнал Journal of Environmental Monitoring <http://pubs.rsc.org/en/journals>

26. Загальнонауковий журнал Nature/Monitoring <http://www.nature.com>