

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор
з навчальної та методичної роботи

_____ О.О. Назаров

" ____ " _____ 2016 р

спеціальність 101 «Екологія»
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація «Екологічна безпека»
(назва спеціалізації)

факультет техногенно-екологічної безпеки

2016 рік

Робоча програма нормативної дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів та курсантів за спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізація – «Екологічна безпека»

" ____ " _____ 2016 року – ____ стор.

Розробник: В.М. Лобойченко, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, кандидат хімічних наук, с.н.с.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки.

Протокол від “25” серпня 2016 року № 1.

Завідувач кафедри _____ (С.Р. Артем'єв)

“....” _____ 2016 року

Схвалено вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки

Протокол від “25” серпня 2016 року № 12.

Голова вченої ради факультету _____ (О.В. Метельов)

“....” _____ 2016 року

© Лобойченко В.М., 2017 рік
© НУЦЗУ, 2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 9,5 | Галузь знань <u>0401 «Природничі науки»</u> (шифр і назва) | Нормативна | |
| | | | |
| Модулів - 6 | Спеціальність (професійне спрямування): 101 «Екологія» спеціалізація – «Екологічна безпека» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів - 11 | | 2016-й | |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва) | | Семестр | |
| Загальна кількість годин 285 | | 5-й, 6-й | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 3,5; 3,4 самостійної роботи студента 3,5; 4,2 | Освітній ступень: бакалавр | Лекції | |
| | | 40 год. | |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 44 год. | |
| | | Лабораторні | |
| | | 40 год. | |
| | | Самостійна робота | |
| | | 161 год. | |
| Індивідуальні завдання: 0 год. | | | |
| Вид контролю: 5, 6-й семестр – екзамен | | | |

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 124/161.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань та навичок, що необхідні студентам (курсантам) для засвоєння основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях; оцінки рівнів шкідливого впливу на різні компоненти довкілля (поверхневі, підземні, питні води, атмосферне повітря, ґрунти та ін.), техногенних навантажень, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів та їх представлення в картографічному вигляді. Засвоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень захисту навколишнього середовища від антропогенного впливу.

Завдання: сформувати системні знання в галузі моніторингу довкілля, пріоритетами функціонування якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства в цілому, збереження природних екосистем, відвернення кризових змін екологічного стану різних компонентів довкілля, запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям оволодіти базовими знаннями 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. Сформувати знання та вміння, необхідні майбутньому фахівцеві для роботи в регіональних і національних природоохоронних службах України, у регіонах, де екологічна ситуація залишається вкрай складною, навантаження на природне середовище зростає, а забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент (курсант) повинен:

знати:

- нормативно-правову базу України з питань моніторингу довкілля;
- універсальну схему інформаційного моніторингу забруднення навколишнього середовища;
- організацію і методики проведення екологічного моніторингу - спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного та тваринного світу;
- принципи організації метеорологічного та гідрологічного моніторингу, основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу;
- принципи організації моніторингу геологічного середовища (геодинамічного, гідрогеологічного, геофізичного та інженерно-геологічного), основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу

вміти:

- на підставі спостережень за геодинамічними процесами, станом ґрунтового покриву, атмосферного повітря, гідросфери, біоти, ландшафтами в цілому та візуалізації отриманих результатів оцінити їх екологічний стан та запропонувати рекомендації щодо оптимізації довкілля в цілому, так і природного компонента зокрема;
- контролювати виконання програм моніторингу окремих складових навколишнього природного середовища; приймати заходи до повної реалізації та виконання встановлених вимог програм моніторингу;
- на підставі відповідних стандартизованих методик (відбір проб, визначення концентрацій забруднюючих речовин в них тощо) здійснювати спостереження на стаціонарних, маршрутних та під факельних постах спостережень. У камеральних умовах документувати результати, проводити аналіз проб, обробляти їх та складати таблиці

забруднення атмосфери для їх автоматизованої обробки;

- на основі збору, систематизації, обробки, аналізу і інтерпретації гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристик оцінювати якість водних об'єктів для рекомендацій щодо оптимального використання;

- на основі даних щодо забруднення атмосферного повітря проводити аналіз стану атмосферного повітря, робити висновки щодо тенденцій його змін;

- за відповідними методиками, використовуючи лабораторне обладнання, спостерігати за станом біоти на різних рівнях організації для обробки, інвентаризації та складання описів біологічного різноманіття;

- на основі настанов досліджувати, гідродинамічні, гідрохімічні, гідробіологічні та інші характеристики в умовах окремого водного об'єкта, користуючись лабораторним обладнанням, обробляти результати спостережень та робити відповідні записи.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Загальні:

- Мати базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси

- Володіння знаннями про основи вчення про атмосферу, гідросферу, біосферу і ландшафтоведення

професійні

- Володіння методами відбору проб і проведення хіміко-аналітичного аналізу викидів в навколишнє середовище, геохімічних досліджень, обробки, аналізу і синтезу виробничої, польової і лабораторної інформації, методами складання екологічних і техногенних карт, збору, обробки, систематизації, аналізу інформації, формування баз даних забруднення навколишнього середовища, методами оцінки впливу на навколишнє середовище, виявляти джерела, види і масштаби техногенного впливу

- Володіння методами геохімічних і геофізичних досліджень, загального і геоекологічного картографування, обробки, аналізу і синтезу польової і лабораторної геоекологічної інформації і використовувати теоретичні знання на практиці; методами обробки, аналізу і синтезу польової і лабораторної екологічної інформації та використовувати теоретичні знання на практиці

- Здатність контролювати виконання програм моніторингу окремих складових довкілля та приймати заходи до повної реалізації та виконання встановлених вимог програм моніторингу в районі їх проведення

- Базові уявлення про моніторинг атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні.

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища.

Тема 1. Загальні поняття. Мета курсу, завдання, методи моніторингу.

Загальні поняття. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища.

Тема 2. Схема та класифікація видів моніторингу.

Схема та класифікація видів моніторингу. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище. Класифікація екологічних ситуацій. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу. Сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні.

Змістовий модуль 2. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні.

Тема 3. Організація кліматичного та фонового моніторингу.

Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення. Особливості фонового моніторингу навколишнього середовища. Організація кліматичного та фонового моніторингу.

Тема 4. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.

Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. Застосування сучасних, удосконалених методик вимірювань і визначень складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.

МОДУЛЬ 2. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.

Змістовий модуль 3. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.

Тема 5. Нормативно-правове та методичне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.

Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища.

Транспортування, зберігання та консервування проб. Правила та вимоги до відбору проб.

Тема 6. Метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.

Метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. Вимоги до методики вимірювань. Оцінювання похибки вимірювань. Міжлабораторний експеримент. Контроль якості вимірювань. Повірка засобів вимірювань. Оптимальна кількість параметрів спостережень.

Стандартні зразки. Аналітична лабораторія. Пересувні та переносні засоби вимірювань складу та властивостей різних компонентів. Єдина інформаційно-технологічна мережа. Цільова мережа спостережень.

МОДУЛЬ 3. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції.

Змістовий модуль 4. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття.

Тема 7. Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу атмосферного повітря, показників складу та властивостей для комплексної оцінки його якості.

Тема 8. Види постів спостережень, програми і терміни спостережень.

Види постів спостережень, програми і терміни спостережень. Програми організації та здійснення спостережень за станом атмосферного повітря та джерелами його забруднення.

Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень. Екологічне нормування якості атмосферного повітря.

Індекси забруднення атмосфери в моніторинзі довкілля. Розрахунок комплексного індексу забруднення атмосферного повітря міста.

Тема 9. Сучасний стан поверхневих вод.

Сучасний стан поверхневих вод у світі та в Україні. Джерела і види забруднення поверхневих вод. Домішки. Водні запаси України.

Тема 10. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.

Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу поверхневих вод, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості.

Програми організації та здійснення спостережень за станом природних вод та джерелами їх забруднення.

Тема 11. Моніторинг стану ґрунтів.

Моніторинг стану ґрунтів. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу ґрунтів, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості. Оцінка стану ґрунтів, використовуваних для вирощування сільськогосподарських рослин.

Тема 12. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту.

Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту.

Програми організації та здійснення спостережень за станом ґрунтів та джерелами їх забруднення.

Тема 13. Радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища.

Радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища. Природні та антропогенні джерела радіаційного забруднення в світі. Процедура відбору проб об'єктів довкілля.

Тема 14. Моніторинг радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища.

Моніторинг радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища. Методи радіаційного контролю стану довкілля: класифікація, особливості, застосування. Оцінка і класифікація якості води.

Тема 15. Біомоніторинг довкілля.

Біомоніторинг довкілля. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Живі організми, що використовуються при проведенні біомоніторингу довкілля.

Змістовий модуль 5. Моніторинг у сфері поводження з відходами.

Тема 16. Моніторинг у сфері поводження з відходами.

Моніторинг у сфері поводження з відходами. Нормативно-правове регулювання моніторингу у сфері поводження з відходами. Система моніторингу полігонів твердих побутових відходів.

Визначення важких металів у ґрунтах атомно-абсорбційним методом.

Змістовий модуль 6. Об'єкти моніторингу.

Тема 17. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу.

Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу. Показники складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.

Атмосферні опади, різні види вод, донні відкладення, атмосферне повітря, ґрунти, відходи, озоновий шар, екосистеми, рослинний та тваринний світ, здоров'я населення, продукти харчування як об'єкти моніторингу.

Змістовий модуль 7. Суб'єкти моніторингу та їх функції.

Тема 18. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції.

Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції. Організації, відомства, установи, що є суб'єктами різних рівнів системи моніторинга довкілля.

МОДУЛЬ 4. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища.

Змістовий модуль 8. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища.

Тема 19. Спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища.

Діапазон чутливості методу. Макро- та мікроконцентрації. Сутність різних методів вимірювання. Умови використання різних методів вимірювання. Гравіметричний (ваговий)

метод вимірювання. Лабораторні методи. Титрометричний метод вимірювання. Статистично-обґрунтований зразок. Фотохімічний метод вимірювання. .

Хімічні методи вимірювання. Порівняння різних методів вимірювання. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу.

Тема 20. Фізичні методи досліджень рівня забруднення природного середовища.

Фізичні методи досліджень рівня забруднення природного середовища. Фізичні методи вимірювання.

Електрохімічний метод вимірювання. Фізико-хімічні методи вимірювання. Хроматографічний метод. Переваги та недоліки різних методів вимірювання.

МОДУЛЬ 5. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища мас-спектрометричним методом вимірювання.

Змістовий модуль 9. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища мас-спектрометричним методом вимірювання.

Тема 21. Особливості проведення вимірювання мас-спектрометричним методом.

Проведення вимірювання мас-спектрометричним методом. Вимоги до пробопідготовки при використанні мас-спектрометричного методу при моніторинзі довкілля.

Обладнання для проведення аналізу. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу. Визначення вмісту кальцію і магнію у воді.

МОДУЛЬ 6. Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт.

Змістовий модуль 10. Поняття про картографічний твір.

Тема 22. Проектування карт.

Поняття про картографічний твір. Проектування карт. Екологічний картографічний твір. Топографічна карта як універсальний картографічний твір при проведенні екологічних досліджень.

Елементи карт. Умовні знаки та способи відображення тематичного змісту. Етапи і принципи створення карт. Правила компоновки карт. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт.

Змістовий модуль 11. Модельні властивості карт.

Тема 23. Модельні властивості карт.

Модельні властивості карт. Застосування геоінформаційних технологій у процесі картографічного моделювання. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення.

Перетворення картографічного зображення, їх види. Організація досліджень за картами. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології. Принципи використання карт для екологічного моніторингу. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|---|-----------------|--------------|---|---|------|------|
| | Денна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | с | лаб. | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| МОДУЛЬ 1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні. | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища | | | | | | |
| Тема 1. Загальні поняття. Мета курсу, завдання, методи моніторингу. | 9 | 2 | - | 2 | - | 5 |
| Тема 2. Схема та класифікація видів моніторингу. | 11 | 2 | - | - | 4 | 5 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 20 | 4 | | 2 | 4 | 10 |
| Змістовий модуль 2. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні. | | | | | | |
| Тема 3. Організація кліматичного та фонових моніторингу. | 10 | 2 | 2 | - | - | 6 |
| Тема 4. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України. | 12 | 2 | - | - | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 22 | 4 | 2 | | 4 | 12 |
| Усього годин | 42 | 8 | 2 | 2 | 8 | 22 |
| МОДУЛЬ 2. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. | | | | | | |
| Змістовий модуль 3. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. | | | | | | |
| Тема 5. Нормативно-правове та методичне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 |
| Тема 6. Метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. | 16 | 2 | - | 4 | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 26 | 4 | - | 6 | 4 | 12 |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Усього годин | 26 | 4 | - | 6 | 4 | 12 |
| МОДУЛЬ 3. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції. | | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. | | | | | | |
| Тема 7. Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 |
| Тема 8. Види постів спостережень, програми і терміни спостережень. | 14 | 2 | - | 2 | 4 | 6 |
| Тема 9. Сучасний стан поверхневих вод. | 13 | 2 | 2 | 2 | | 7 |
| Тема 10. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод. | 19 | 2 | - | 4 | 4 | 7 |
| Тема 11. Моніторинг стану ґрунтів. | 11 | 2 | - | 2 | - | 7 |
| Тема 12. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. | 15 | 2 | 2 | - | 4 | 7 |
| Тема 13. Радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища. | 11 | 2 | 2 | - | - | 7 |
| Тема 14. Моніторинг радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища. | 16 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |
| Тема 15. Біомоніторинг довкілля. | 12 | 2 | 2 | | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 119 | 18 | 10 | 12 | 16 | 92 |
| Змістовий модуль 5. Моніторинг у сфері поводження з відходами. | | | | | | |
| Тема 16. Моніторинг у сфері поводження з відходами. | 10 | 2 | - | - | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 5 | 10 | 2 | - | - | - | 8 |
| Змістовий модуль 6. Об'єкти моніторингу. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|----|-----|
| Тема 17. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу. | 9 | - | - | 1 | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 6 | 9 | - | - | 1 | - | 8 |
| Змістовий модуль 7. Суб'єкти моніторингу та їх функції. | | | | | | |
| Тема 18. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції. | 9 | - | - | 1 | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 7 | 9 | - | - | 1 | - | 8 |
| Усього годин | 186 | 20 | 10 | 14 | 16 | 128 |
| МОДУЛЬ 4. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища. | | | | | | |
| Змістовий модуль 8. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища | | | | | | |
| Тема 19. Спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. | 16 | 2 | - | 2 | 4 | 8 |
| Тема 20. Фізичні методи досліджень рівня забруднення природного середовища. | 16 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |
| Разом за змістовим модулем 8 | 32 | 4 | - | 4 | 8 | 16 |
| Усього годин | 32 | 4 | - | 4 | 8 | 16 |
| МОДУЛЬ 5. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища мас-спектрометричним методом вимірювання. | | | | | | |
| Змістовий модуль 9. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища мас-спектрометричним методом вимірювання. | | | | | | |
| Тема 21. Особливості проведення вимірювання мас-спектрометричним методом. | 16 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |
| Разом за змістовим модулем 9 | 16 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |
| Усього годин | 16 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |

| МОДУЛЬ 6. Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт. | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|----|-----|
| Змістовий модуль 10. Поняття про картографічний твір. | | | | | | |
| Тема 22. Проектування карт. | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 10 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 |
| Змістовий модуль 11. Модельні властивості карт. | | | | | | |
| Тема 23. Модельні властивості карт. | 10 | - | - | 2 | - | 8 |
| Разом за змістовим модулем 11 | 10 | - | - | 2 | - | 8 |
| Усього годин | 22 | 2 | | 4 | | 16 |
| Усього годин за дисципліну | 285 | 40 | 16 | 28 | 40 | 161 |

5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 1. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища. | 2 |
| 2 | Тема 5. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища. | 2 |
| 3 | Тема 6. Вимоги до методики вимірювань. Оцінювання похибки вимірювань | 4 |
| 4 | Тема 7. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. | 2 |
| 5 | Тема 8. Визначення стану атмосферного повітря за результатами спостережень. | 2 |
| | Тема 9. Домішки у водних об'єктах. | 2 |
| 6 | Тема 10. Програми організації та здійснення спостережень за станом природних вод та джерелами їх забруднення. | 4 |
| 7 | Тема 11. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу ґрунтів, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості | 2 |
| 8 | Тема 17. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу. | 1 |
| 9 | Тема 18. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх | 1 |

| | | |
|----|---|----|
| | функції. | |
| 10 | Тема 19. Лабораторні методи. Хімічні методи вимірювання. Фізико-хімічні методи досліджень рівня забруднення природного середовища. | 2 |
| 11 | Тема 22. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи. | 2 |
| 12 | Тема 23. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення | 2 |
| | Разом | 26 |

6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 3. Особливості фонового моніторингу навколишнього середовища. | 2 |
| 2 | Тема 9. Розрахунок комплексного індексу забруднення атмосферного повітря міста. | 2 |
| 3 | Тема 12. Оцінка стану ґрунтів, використовуваних для вирощування сільськогосподарських рослин. | 2 |
| 4 | Тема 13. Процедура відбору проб об'єктів довкілля. | 2 |
| 5 | Тема 14. Оцінка і класифікація якості води | 2 |
| 6 | Тема 15. Визначення важких металів у ґрунтах атомно-абсорбційним методом. | 2 |
| 7 | Тема 20. Визначення металів спектрофотометричним методом при сумісній присутності | 2 |
| 8 | Тема 21. Визначення вмісту кальцію і магнію у воді. | 2 |
| | Разом | 16 |

7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Методи та обладнання для проведення відбору проб об'єктів довкілля | 4 |
| 2 | Методи пробопідготовки | 4 |
| 3 | Типи вагів і зважування | 4 |
| 4 | Визначення електропровідності водної витяжки ґрунтів | 4 |
| 5 | Визначення актуальної кислотності ґрунтів | 4 |
| 6 | Визначення мінералізації талої води | 4 |
| 7 | Визначення електропровідності води | 4 |
| 8 | Визначення рН природної води | 4 |
| 9 | Визначення загальної жорсткості води та кальцію і магнію у воді | |
| 10 | Визначення кольоровості води | 4 |
| | Разом | 40 |

8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Тема 1. Принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища. | 5 |
| 2 | Тема 2. Класифікація екологічних ситуацій. | 5 |
| 3 | Тема 3. Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення . | 6 |
| 4 | Тема 4. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях. | 6 |

| | | |
|----|--|---|
| 5 | Тема 5. Транспортування, зберігання та консервування проб. | 6 |
| 6 | Тема 6. Пересувні та переносні засоби вимірювань складу та властивостей різних компонентів. Єдина інформаційно-технологічна мережа. | 6 |
| 7 | Тема 7. Наслідки забруднення атмосферного повітря | 6 |
| 8 | Тема 8. Терміни спостережень при моніторинзі атмосферного повітря. | 6 |
| 9 | Тема 9. Водні запаси України. | 7 |
| 10 | Тема 10. Комплексна оцінка якості поверхневих вод. | 7 |
| 11 | Тема 11. Оцінка стану ґрунтів, використовуваних для вирощування сільськогосподарських рослин. | 7 |
| 12 | Тема 12. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. | 7 |
| 13 | Тема 13. Антропогенні джерела радіаційного забруднення в світі. | 7 |
| 14 | Тема 14. Методи радіаційного контролю стану довкілля: класифікація, особливості, застосування. | 8 |
| 15 | Тема 15. Живі організми, що використовуються при проведенні біомоніторингу довкілля. | 8 |
| 16 | Тема 16. Система моніторингу полігонів твердих побутових відходів. | 8 |
| 17 | Тема 17. Атмосферні опади, різні види вод, донні відкладення, атмосферне повітря, ґрунти, відходи, озоновий шар, екосистеми, рослинний та тваринний світ, здоров'я населення, продукти харчування як об'єкти моніторингу. | 8 |
| 18 | Тема 18. Організації, відомства, установи, що є суб'єктами різних рівнів системи моніторинга довкілля | 8 |
| 19 | Тема 19. Порівняння різних методів вимірювання. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу | 8 |

| | | |
|----|---|-----|
| 20 | Тема 20. Переваги та недоліки різних методів вимірювання. | 8 |
| 21 | Тема 21. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу. | 8 |
| 22 | Тема 22. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт | 8 |
| 23 | Тема 23. Принципи використання карт для екологічного моніторингу. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях. | 8 |
| | Разом | 161 |

9. Індивідуальні завдання (не передбачено навчальним планом)

10. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» передбачає проведення лекційних, семінарських, практичних, лабораторних занять та самостійну роботу слухачів.

Під час викладання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» використовуються **наступні методи забезпечення професійно-орієнтованої спрямованості навчання слухачів:**

- **пояснення** (під час викладання навчального матеріалу керівником заняття здійснюється глибоке пояснення відповідного навчального матеріалу з наголосом на його подальше практичне застосування під час виконання службових обов'язків);

- **обговорення** (є складовою частиною будь-якого виду навчального заняття, особлива увага звертається на практичні питання, пов'язані з вивченням керівних документів з питань охорони навколишнього природного середовища та під час проведення практичних розрахунків);

- **повторення (тренування)** – спрямований на якісний кінцевий результат виконання відповідного завдання під час проведення практичних (семінарських) занять;

- **показу** (застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять під час обговорення актуальних проблем тематики навчальної дисципліни);

- **творчого підходу** (викликає у слухачів почуття зацікавленості та необхідності в якісному відпрацюванні сформульованого керівником заняття відповідного завдання на заняття, розуміння ними, що саме якісне вирішення вказаного завдання допоможе кожному з них в подальшому натхненно вирішувати подібні завдання під час службової діяльності);

- **контролю** (спрямований на те, що кожний курсант (студент) повинен в кінцевому результаті з високим ступенем якості виконати кожний елемент завдання, яке йому ставилося).

11. Методи контролю

Під час викладання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» використовуються **наступні методи контролю тих, хто навчається:**

Вхідний контроль – застосовується під час початку вивчення певної навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки тих, хто навчається.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному практичному та семінарському занятті шляхом проведення усного і письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи слухачів та вдосконалення методики проведення занять.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

– усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння слухачами навчального матеріалу попереднього заняття;

– письмовий експрес-контроль (летючка) – проводиться з метою перевірки рівня знань слухачів за попереднє (декілька попередніх) занять, або після завершення вивчення слухачами матеріалу змістового модуля;

– тестовий контроль – як правило, проводиться після завершення вивчення слухачами матеріалу блоку змістових модулів;

– комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з метою максимального охоплення кількості залучених до контролю слухачів і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання слухачем модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту тощо) та є обов'язковим для слухача. Протягом 5 (6-го) навчального семестру під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» проводиться два модульні контролю.

Підсумкова модульна оцінка визначається як сума поточної та контрольної оцінок (балів) з даного модуля. Оцінювання кожного контрольного модуля необхідно проводити таким чином, щоб звітність за результатами засвоєння модуля була за обов'язкові види робіт та допоміжні завдання (у цьому разі повинна враховуватись активність та поточна успішність слухача на семінарах, тощо).

Підсумкова семестрова оцінка визначається за результатами підсумкових модульних (залікових) оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів. З навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» підсумковими формами контролю є **диференційний залік та екзамен.**

12. Розподіл балів, які отримують студенти (курсанти)

для екзамену (5-й семестр)

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | Залік | Сума | | |
|--|----|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|----|----|-------|------|----|-----|
| Змістовий модуль № 1 | | Змістовий модуль № 2 | | Змістовий модуль № 3 | | Змістовий модуль № 4 | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | | | | |
| Відпрацювання рефератів (повідомлень) | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | 10 | | 17 | | | | | | |
| Відпрацювання матеріалу самостійних занять | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | 5 | | 12 | | | | | | |
| Виконання практичного розрахунку | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | 2 | | | | | | |
| Виконання лабораторних робіт | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | 4 | | 8 | | | | | | |
| Сума | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | 19 | | 39 | | | | | 10 | 100 |

для екзамену (6-й семестр)

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | Екзамен | Сума | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----|--|--|
| Змістовий модуль № 4 | | | | | | Змістовий модуль № 5 | Змістовий модуль № 6 | Змістовий модуль № 7 | Змістовий модуль № 8 | | Змістовий модуль № 9 | Змістовий модуль № 10 | Змістовий модуль № 11 | 35 | 100 | | |
| T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | T21 | T22 | T23 | | | | |
| Відпрацювання рефератів (повідомлень) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | | | | | | |
| Відпрацювання матеріалу самостійних занять | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | 3 | 2 | 3 | | | | | | |
| Виконання практичного розрахунку | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | |
| Виконання лабораторних робіт | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | 6 | 3 | | | | | | | |
| Сума | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | 15 | 11 | 8 | | | | | | |

T1, T2 ... T23 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за 100-бальною шкалою | Оцінка в ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| | | Екзамен, диф. залік | залік |
| 90-100 | A | відмінно | зараховано |
| 80-89 | B | добре | |
| 65-79 | C | | |
| 55-64 | D | задовільно | |
| 50-54 | E | | |
| 35-49 | FX | незадовільно | не зараховано |
| 1-34 | F | | |

13. Методичне забезпечення

13.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, диференційний залік, екзамен).

МОДУЛЬ 1.

1. Загальні поняття. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища.
2. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища.
3. Схема та класифікація видів моніторингу.
4. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище.
5. Класифікація екологічних ситуацій.
6. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу.
7. Сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні.
8. Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення.
9. Організація кліматичного моніторингу.
10. Організація фонових моніторингу.
11. Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях.
12. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.
13. Застосування сучасних, удосконалених методик вимірювань і визначень складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.

МОДУЛЬ 2.

1. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу.
2. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища.

3. Транспортування, зберігання та консервування проб.
4. Правила та вимоги до відбору проб.
5. Метрологічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
6. Технічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
7. Програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
8. Вимоги до методики вимірювань. Оцінювання похибки вимірювань.
9. Міжлабораторний експеримент. Контроль якості вимірювань.
10. Повірка засобів вимірювань. Оптимальна кількість параметрів спостережень.
11. Стандартні зразки.
12. Аналітична лабораторія.
13. Пересувні та переносні засоби вимірювань складу та властивостей різних компонентів.
14. Єдина інформаційно-технологічна мережа. Цільова мережа спостережень.

МОДУЛЬ 3.

1. Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря.
2. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря.
3. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу атмосферного повітря, показників складу та властивостей для комплексної оцінки його якості.
4. Види постів спостережень, терміни спостережень.
5. Програми організації та здійснення спостережень за станом атмосферного повітря та джерелами його забруднення.
6. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень.
7. Екологічне нормування якості атмосферного повітря. Індeksi забруднення атмосфери в моніторинзі довкілля.
8. Сучасний стан поверхневих вод у світі та в Україні.
9. Джерела і види забруднення поверхневих вод. Домішки.
10. Водні запаси України.

Екзамен

1. Загальні поняття. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища.
2. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища.
3. Схема та класифікація видів моніторингу.
4. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище.
5. Класифікація екологічних ситуацій.
6. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу.
7. Сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні.
8. Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення.
9. Організація кліматичного моніторингу.
10. Організація фонових моніторингу.
11. Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях.
12. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.
13. Застосування сучасних, удосконалених методик вимірювань і визначень складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.

14. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу.
15. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища.
16. Транспортування, зберігання та консервування проб.
17. Правила та вимоги до відбору проб.
18. Метрологічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
19. Технічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
20. Програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
21. Вимоги до методики вимірювань. Оцінювання похибки вимірювань.
22. Міжлабораторний експеримент. Контроль якості вимірювань.
23. Повірка засобів вимірювань. Оптимальна кількість параметрів спостережень.
24. Стандартні зразки.
25. Аналітична лабораторія.
26. Пересувні та переносні засоби вимірювань складу та властивостей різних компонентів.
27. Єдина інформаційно-технологічна мережа. Цільова мережа спостережень.
28. Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря.
29. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря.
30. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу атмосферного повітря, показників складу та властивостей для комплексної оцінки його якості.
31. Види постів спостережень, терміни спостережень.
32. Програми організації та здійснення спостережень за станом атмосферного повітря та джерелами його забруднення.
33. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень.
34. Екологічне нормування якості атмосферного повітря. Індeksi забруднення атмосфери в моніторинзі довкілля. Сучасний стан поверхневих вод у світі та в Україні.
35. Джерела і види забруднення поверхневих вод. Домішки.
36. Водні запаси України.

МОДУЛЬ 3.

1. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.
2. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу поверхневих вод, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості.
3. Програми організації та здійснення спостережень за станом природних вод та джерелами їх забруднення.
4. Моніторинг стану ґрунтів.
5. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу ґрунтів, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості.
6. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу.
7. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту.
8. Програми організації та здійснення спостережень за станом ґрунтів та джерелами їх забруднення.
9. Природні та антропогенні джерела радіаційного забруднення в світі.
10. Моніторинг радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища.
11. Методи радіаційного контролю стану довкілля: класифікація, особливості, застосування.

12. Біомоніторинг довкілля.
13. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів.
14. Моніторинг у сфері поводження з відходами.
15. Нормативно-правове регулювання моніторингу у сфері поводження з відходами.
16. Система моніторингу полігонів твердих побутових відходів.
17. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу.
18. Атмосферні опади, різні види вод, донні відкладення, атмосферне повітря, ґрунти, відходи, озоновий шар, екосистеми, рослинний та тваринний світ, здоров'я населення, продукти харчування як об'єкти моніторингу.
19. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції.
20. Організації, відомства, установи, що є суб'єктами різних рівнів системи моніторингу довкілля.

МОДУЛЬ 4.

1. Діапазон чутливості методу. Макро- та мікроконцентрації.
2. Гравіметричний (ваговий) метод вимірювання.
3. Лабораторні методи. Титриметричний метод вимірювання.
4. Статистично-обґрунтований зразок.
5. Фотохімічний метод вимірювання.
6. Хімічні методи вимірювання.
7. Порівняння різних методів вимірювання.
8. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу.
9. Фізичні методи вимірювання.
10. Електрохімічний метод вимірювання.
11. Фізико-хімічні методи вимірювання.
12. Хроматографічний метод.
13. Переваги та недоліки різних методів вимірювання.

МОДУЛЬ 5.

1. Проведення вимірювання мас-спектрометричним методом.
2. Обладнання для проведення аналізу.
3. Вимоги до пробопідготовки при використанні мас-спектрометричного методу при моніторинзі довкілля.
4. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу.

МОДУЛЬ 6.

1. Поняття про картографічний твір. Проектування карт. Екологічний картографічний твір.
2. Топографічна карта як універсальний картографічний твір при проведенні екологічних досліджень.
3. Елементи карт. Умовні знаки та способи відображення тематичного змісту. Етапи і принципи створення карт. Правила компоновки карт.
4. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт.
5. Застосування геоінформаційних технологій у процесі картографічного моделювання.
6. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи.

7. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення. Перетворення картографічного зображення, їх види.
8. Організація досліджень за картами. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології.
9. Принципи використання карт для екологічного моніторингу.
10. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях.

Екзамен

1. Загальні поняття. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища.
2. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища.
3. Схема та класифікація видів моніторингу.
4. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище.
5. Класифікація екологічних ситуацій.
6. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу.
7. Сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні.
8. Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення.
9. Організація кліматичного моніторингу.
10. Організація фонових моніторингу.
11. Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях.
12. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України.
13. Застосування сучасних, удосконалених методик вимірювань і визначень складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.
14. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу.
15. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища.
16. Транспортування, зберігання та консервування проб.
17. Правила та вимоги до відбору проб.
18. Метрологічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
19. Технічне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
20. Програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.
21. Вимоги до методики вимірювань. Оцінювання похибки вимірювань.
22. Міжлабораторний експеримент. Контроль якості вимірювань.
23. Повірка засобів вимірювань. Оптимальна кількість параметрів спостережень.
24. Стандартні зразки.
25. Аналітична лабораторія.
26. Пересувні та переносні засоби вимірювань складу та властивостей різних компонентів.
27. Єдина інформаційно-технологічна мережа. Цільова мережа спостережень.
28. Джерела і наслідки забруднення атмосферного повітря.
29. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря.
30. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу атмосферного повітря, показників складу та властивостей для комплексної оцінки його якості.
31. Види постів спостережень, терміни спостережень.

32. Програми організації та здійснення спостережень за станом атмосферного повітря та джерелами його забруднення.
33. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень.
34. Екологічне нормування якості атмосферного повітря. Індекси забруднення атмосфери в моніторинзі довкілля.
35. Сучасний стан поверхневих вод у світі та в Україні.
36. Джерела і види забруднення поверхневих вод. Домішки.
37. Водні запаси України.
38. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.
39. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу поверхневих вод, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості.
40. Програми організації та здійснення спостережень за станом природних вод та джерелами їх забруднення.
41. Моніторинг стану ґрунтів.
42. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу ґрунтів, показників складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості.
43. Критерії оцінювання і види ґрунтово-екологічного моніторингу.
44. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту.
45. Програми організації та здійснення спостережень за станом ґрунтів та джерелами їх забруднення.
46. Природні та антропогенні джерела радіаційного забруднення в світі.
47. Моніторинг радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища.
48. Методи радіаційного контролю стану довкілля: класифікація, особливості, застосування.
49. Біомоніторинг довкілля.
50. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів.
51. Моніторинг у сфері поводження з відходами.
52. Нормативно-правове регулювання моніторингу у сфері поводження з відходами.
53. Система моніторингу полігонів твердих побутових відходів.
54. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу.
55. Атмосферні опади, різні види вод, донні відкладення, атмосферне повітря, ґрунти, відходи, озоновий шар, екосистеми, рослинний та тваринний світ, здоров'я населення, продукти харчування як об'єкти моніторингу.
56. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції.
57. Організації, відомства, установи, що є суб'єктами різних рівнів системи моніторингу довкілля.
58. Діапазон чутливості методу. Макро- та мікроконцентрації.
59. Гравіметричний (ваговий) метод вимірювання.
60. Лабораторні методи. Титриметричний метод вимірювання.
61. Статистично-обґрунтований зразок.
62. Фотохімічний метод вимірювання.
63. Хімічні методи вимірювання.
64. Порівняння різних методів вимірювання.
65. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу.
66. Фізичні методи вимірювання.
67. Електрохімічний метод вимірювання.
68. Фізико-хімічні методи вимірювання.

69. Хроматографічний метод.
70. Переваги та недоліки різних методів вимірювання.
71. Проведення вимірювання мас-спектрометричним методом.
72. Обладнання для проведення аналізу.
73. Вимоги до пробопідготовки при використанні мас-спектрометричного методу при моніторинзі довкілля.
74. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу.
75. Поняття про картографічний твір. Проектування карт. Екологічний картографічний твір.
76. Топографічна карта як універсальний картографічний твір при проведенні екологічних досліджень.
77. Елементи карт. Умовні знаки та способи відображення тематичного змісту. Етапи і принципи створення карт. Правила компоновки карт.
78. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт.
79. Застосування геоінформаційних технологій у процесі картографічного моделювання.
80. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи.
81. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення. Перетворення картографічного зображення, їх види.
82. Організація досліджень за картами. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології.
83. Принципи використання карт для екологічного моніторингу.
84. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях.

13.2. Плани практичних занять

Плани практичних занять наведені в окремому методичному матеріалі щодо проведення вказаного виду навчальних занять.

13.3. Завдання для самостійної роботи слухачів

Завдання для самостійної роботи слухачів наведені в окремому методичному матеріалі «Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Моніторинг довкілля».

13.4. Методичні вказівки і тематика контрольних робіт

Матеріали до контрольних робіт наведені в окремих методичних вказівках щодо виконання контрольних робіт з вказаної навчальної дисципліни.

13.5. Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань

Пакет ККР для перевірки знань з вказаної навчальної дисципліни наведений в окремому методичному матеріалі відповідно до порядку і правил щодо розробки ККР.

14. Рекомендована література

Базова:

1. Конституція України: Станом на 15 серп. 2005 р.: - К.: Вид.

ПАЛИВОДА А.В., 2005. - 104 с.

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року // Відомості Верховної Ради У РСР. -1991. - № 41. - Ст.546, із змінами і доповненнями).

3. Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища/ Постанова КМУ від 31.12.2004 р.№992-р.

4. Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища/ Постанова КМУ від 5 грудня 2007 р. №1376 (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ від 17.08.2011 р. № 880 (880-2011-п)).

5. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Постанова КМУ від 30 березня 1998 р., № 391. Київ, 1998. - 7с.

6. Моніторинг довкілля: Підручник /В.М. Боголюбов, М.О.Клименко, В.Б. Мокін та ін.; за ред.. В.М. Боголюбова і Т.А.Сафранова. - Херсон: Грінь Д.С., 2011. - 530 с.

7. Екологічне законодавство України: збірник законодавчих актів. - Харків: Екоправо-Харків, 2002. - 444 с.

8. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. - Одеса: 2011. - 265 с.

9. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды и пути их решения. - М.: Гидрометеиздат, 1984.

10. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Навчальний посібник/ Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. - К.: Книжкове видавництво НАУ, 2009,-316 с.

11. Моніторинг довкілля: Підручник/ Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. . - К.: Академія, 2006. - 360 с.

12. Моніторинг довкілля: Навчальний посібник/ Крайнюков О.М. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. - 176 с.

13. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища: Навчальний посібник/ Масікевич Ю.Г. та ін.. - Чернівці: Зелена Буковина, 2005. - 344 с.

14. Розпорядження КМУ від 31.12.2004 р. № 992-р «Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища».

15. Аналитическая химия I Под ред. Петрухина О. М. - М.: Химия, 1993. - 397 с.

16. Берлянт А. М. Картографический метод исследования. - М.: МГУ, 1988. - 252 с.

17. Васильев В. П., Аналитическая химия. В 2-х ч. - М.: Высш. шк., 1989. - 384 с.

18. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг: Навчальний посібник. - К.: Науковий світ, 2001. - 426 с.

19. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Контроль забруднення довкілля: Навчальний посібник - К.: Основа, 2002. - 426 с.

20. Золовский А. П., Маркова Е. Е., Пархоменко Г. О. Картографические исследования проблемы охраны природы. - К.: Наук. думка, 1978. - 152 с.

21. Израэль Ю. А. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка изменения состояния окружающей природной среды. Основы мониторинга. - Л. : Метеорология и гидрология, 1974. - 375 с.

22. Козаченко Т. І., Пархоменко Г. О., Молочко А. М. Картографічне моделювання. - Вінниця, 1999. - 328 с.

23. Основы аналитической химии. Под ред. Золотова Ю. А. В 2-х кн. - М.: Высш. шк., 1999. - 493 с.

24. Перелік методик виконання вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінекоресурсів України. Затв. наказом Мінекоресурсів України від 03.11.2003 р. №98.

25. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх

забруднення. - К., 1997. - 247с.

Допоміжна:

1. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды. - М.: Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 3, 1975.
2. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1990.
3. Картографическое исследование природопользования (теория и практика работ) / Л.Г.Руденко, Г.О.Пархоменко и др. - К.: Наукова думка, 1991.-212 с.
4. Козловський Б. І. Наукові основи моніторингу осушених земель. - Львів: 1995.
5. Кубланов С. Х., Шпаківський Р. В. Моніторинг довкілля: Навчально-методичний посібник. - К., 1998. - 92 с.
6. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. - Харьков: Антиква, 2002. – 248 с.
7. Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля. - Київ, Мінекоресурсів, 2001.
8. Перелік методик виконання вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінекоресурсів України. Затв. наказом Мінекоресурсів України від 03.11.2003 р. №98.Берлянт А. М. Картография. - М. : Аспект Пресс, 2001. - 336 с.
9. Берлянт А. М. Картографический метод исследования природных явлений: Практическое пособие. - М.: МГУ, 1971. - 76 с.
10. Біотестування у природоохоронній практиці I Під ред. А. М. Крайнюкової. - К., 1997. - 330 с.
11. Бурдэ А. И. Картографический метод исследования при региональных геологических работах. - Л.: Недра, 1990. - 251 с.
12. Левицкий И. Ю., Пересадько В. А. Атласное картографирование охраны природы и использования природных ресурсов. Анализ карт советских атласов. - М. : ГУГК, 1988. - 684 с.
13. Мэннинг У. Дж., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / Под ред. Л. М Филлиповой. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 143 с.
14. Руденко Л. Г., Разов В. П., Жукинський В. М. та ін. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. - К.: Символ-Т, 1998. - 48 с.
15. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод. - К.: Мінекоресурсів, 2001. - 85 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://pidruchniki.ws/ekologiya/>
2. <http://nature.org.ua/>
3. <http://eco.com.ua/>

Укладач:

доцент кафедри охорони праці
та техногенно-екологічної безпеки
к.х.н., с.н.с.
В.М. Лобойченко