

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

В.Л. Шаран
Ініціали та прізвище

28 січня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Галузь знань 10 Природничі науки
Шифр Назва

Спеціальність 101 Екологія

Освітня програма «Екологія»

Статус дисципліни Нормативна
Нормативна (вибіркова)

Факультет біолого-природничий

Кафедра екології та географії

Мова навчання українська

Дані про вивчення дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота		Залік	Екзамен
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Денна	3	6	120/4	64	32	-	32	-	56	-	-	+

Робоча програма складена на основі освітньої програми та навчального плану підготовки бакалаврів (240 кредитів ЄКТС)

Ступінь вищої освіти

Розробники:

М.Й. Цайтлер
Підпис

М.Й. Цайтлер, кандидат біологічних наук, доцент
Ініціали та прізвище викладача, науковий ступінь та вчене звання

І.В. Бриндзя
Підпис

І.В. Бриндзя, кандидат біологічних наук
Ініціали та прізвище викладача, науковий ступінь та вчене звання

Погоджено керівником групи забезпечення освітньої програми:

М.Й. Цайтлер
Підпис

М.Й. Цайтлер, кандидат біологічних наук, доцент

Схвалено на засіданні кафедри екології та географії.

Протокол № 12 від 11 грудня 2019 р.

Завідувач кафедри Н.Г. Кучманіч
Підпис Ініціали та прізвище

Схвалено на засіданні науково-методичної ради біолого-природничого факультету.

Протокол № 10 від 18 грудня 2019 р.

Схвалено на засіданні науково-методичної ради університету.

Протокол № 1 від 28 січня 2020 р.

1. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Моніторинг довкілля – науково-інформаційна система спостережень, оцінок, прогнозів стану навколишнього середовища і живих організмів, є базою інформаційного забезпечення управління природоохоронної діяльності. Тому *метою* вивчення навчальної дисципліни є систематизувати знання про *моніторинг довкілля*, сформувані у майбутніх фахівців-екологів уявлення про принципи організації моніторингу довкілля, структурно-функціональними особливостями його діяльності, нормативною базою його реалізації, рівнями функціонування.

Розвинути у майбутніх екологів такі компетентності:

Загальні:

- Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, формулювання проблеми, обґрунтування необхідності її розв'язання, формування власного погляду, критичного осмислення фактів, явищ, подій, логічного викладу своєї думки, узагальнень.
- Здатність визначати потенційні небезпеки, шкідливі та вражаючі фактори, усувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та діяти з урахуванням вимог охорони праці, збереження життя, здоров'я людей.

Фахові:

- Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
- Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.
- Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.
- Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.
- Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

Програмні результати:

- Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.
- Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.
- 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.

- Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.
- Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.
- Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.
- Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
- Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.
- Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
- Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.
- Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.
- Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.
- Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.
- Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.
- Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
- Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.
- Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.
- Характеризувати стан довкілля території, робити оцінку природо-ресурсного потенціалу, розробляти на їх основі рекомендації та програми сталого розвитку.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення навчальної дисципліни “Моніторинг довкілля” ґрунтується на знанні понятійно-термінологічного апарату, основи якого закладені в таких дисциплінах як “Метеорологія і кліматологія”, “Гідрологія”, “Популяційна екологія”, “Загальне землезнавство”, “Біогеографія”, “Біоекологія” та інші. Навчальна дисципліна створює теоретичну базу для успішного засвоєння студентами інших спеціальних та вибіркових дисциплін, таких як “Стратегія сталого розвитку”, “Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище”, “Екологічна безпека”, “Техноекологія та урбоекологія”, “Моделювання і прогнозування стану довкілля”.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти повинні знати:

- сутність поняття «моніторинг довкілля»;
- основні складові нормативно-правового забезпечення моніторингу;
- організацію системи моніторингу навколишнього середовища;

вміти:

а) загальна компетентність:

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність формулювання проблеми, обґрунтування необхідності її розв'язання;
- ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;
- прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини;
- здобувати нові знання, використовуючи сучасні інформаційні та комунікаційні технології.

б) компетентність, що відповідає предмету:

- розуміти теоретичні основи екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- використовувати сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень;
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення;
- уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;
- уміти класифікувати системи моніторингу навколишнього середовища;
- володіти методологією відбору проб та вимірювання параметрів атмосферного повітря, води, ґрунтів, геологічного середовища, біологічних об'єктів, здоров'я людей;
- уміти складати програму моніторингу.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання здійснюється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

A (90 – 100) – оцінка «відмінно» – «5» (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок): отримує здобувач, який виявив глибокі знання навчального матеріалу, повно відтворює програмний матеріал, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу,

виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями; використовувати сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень; розуміє сутність поняття «моніторинг довкілля»; знає основні складові нормативно-правового забезпечення моніторингу; вміє організовувати систему моніторингу навколишнього середовища; знає принципи класифікації систем моніторингу навколишнього середовища; вміє ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек; здатен спрогнозувати можливість та наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та навколишнє середовище; обирати оптимальні методи та інструментальні засоби щодо проведення моніторингових досліджень навколишнього середовища; володіє методологією відбору проб та вимірювання параметрів атмосферного повітря, води, ґрунтів, геологічного середовища, біологічних об'єктів, здоров'я людей; аналізувати та систематизувати екологічну моніторингову інформацію; при виконанні практичних робіт студент володіє основними методами збору моніторингової інформації про абіотичні та біотичні фактори довкілля; вміє доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення. Виклад матеріалу має логічний, доказовий і послідовний характер. Володіє вміннями застосовувати теоретичні знання на практиці.

В (82 – 89) – оцінка «добре» – «4» (*вище середнього рівня з кількома помилками*): отримує здобувач, який виявив глибокі знання навчального матеріалу, повно відтворює програмний матеріал, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, проте допускає незначні неточності в їх інтерпретації; вміє використовувати сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень; розуміє сутність поняття «моніторинг довкілля»; знає основні складові нормативно-правового забезпечення моніторингу; вміє організовувати систему моніторингу навколишнього середовища; знає принципи класифікації систем моніторингу навколишнього середовища; вміє ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек; здатен спрогнозувати можливість та наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та навколишнє середовище; обирати оптимальні методи та інструментальні засоби щодо проведення моніторингових досліджень навколишнього середовища; володіє методологією відбору проб та вимірювання параметрів атмосферного повітря, води, ґрунтів, геологічного середовища, біологічних об'єктів, здоров'я людей; уміє робити аналіз та систематизувати екологічну моніторингову інформацію, проте потребує незначної підтримки для впевненості у власній відповіді; здатний проаналізувати попередні знання з метою їх використання під час складання програми моніторингу; уміє інтерпретувати отримані результати практичної роботи та робити висновки; виконав усі види навчальної роботи.

С (75 – 81) – оцінка «добре» – «4» (*в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок*): отримує здобувач, який виявив міцні знання

навчального матеріалу, відтворює програмний матеріал, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; вміє використовувати сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень; розуміє сутність поняття «моніторинг довкілля»; орієнтується в складових нормативно-правового забезпечення моніторингу; орієнтується в класифікації систем моніторингу навколишнього середовища; вміє ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек; може спрогнозувати можливість та наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та навколишнє середовище; ознайомлений з методами та інструментальними засобами щодо проведення моніторингових досліджень навколишнього середовища; ознайомлений з методологією відбору проб та вимірюванням параметрів навколишнього середовища; допускає незначні помилки при визначенні вимог до організації системи моніторингу та збору екологічної інформації; студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, уміє робити висновки до виконаних практичних; виконав усі види навчальної роботи.

Д (67 – 74) – оцінка «задовільно» – «3» (*непогано, але зі значною кількістю недоліків*): отримує здобувач, який виявив недостатньо міцні знання навчального матеріалу, з певними труднощами відтворює програмний матеріал, рідко звертається до матеріалів, що містяться в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; розуміє сутність поняття «моніторинг довкілля»; недостатньо орієнтується у складових нормативно-правового забезпечення моніторингу; погано орієнтується в організації системи моніторингу навколишнього середовища; знає принципи класифікації систем моніторингу навколишнього середовища; не вміє ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек; не завжди може спрогнозувати можливість та наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та навколишнє середовище; ознайомлений із методами моніторингових досліджень навколишнього середовища; не володіє методологією відбору проб та вимірювання параметрів атмосферного повітря, води, ґрунтів, геологічного середовища, біологічних об'єктів, здоров'я людей; уміє робити аналіз та систематизувати екологічну моніторингову інформацію, проте потребує незначної підтримки для впевненості у власній відповіді; здатний проаналізувати попередні знання з метою їх використання під час складання програми моніторингу; уміє інтерпретувати отримані результати практичної роботи та робити висновки; виконав усі види роботи; не завжди використовує попередні знання під час виконання досліджень; відчуває труднощі під час розробки програми моніторингу; відповідь позбавлена творчого підходу і має формальний характер;

• **Е (60 – 66) – оцінка «задовільно» – «3»** (*виконання задовольняє мінімальним критеріям*): отримує здобувач, який виявив слабкі знання навчального матеріалу, важко відтворює програмний матеріал, зовсім не спирається на матеріали, що містяться в основних і додаткових рекомендованих

літературних джерелах; слабо орієнтується в напрямках проведення моніторингу довкілля; не повністю розкриває їх суть, знайомий з сучасними методами та засобами дослідження довкілля, але слабо аналізує їх, не може навести приклади; студент з труднощами аналізує нормативно-правові документи міністерств та державних відомств, міжнародні нормативно-правові акти у сфері моніторингу довкілля; рідко спирається на раніше отримані знання; слабо володіє вимогами до організації системи моніторингу та збором екологічної інформації, допускаючи при цьому певні неточності; за сторонньої допомоги здатен інтерпретувати отримані результати виконаних практичних робіт; розуміти теоретичні основи екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування; не вміє прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище та здоров'я людини; не вміє доносити результати діяльності, робити презентації та повідомлення; виконав більшість із запропонованих видів навчальної роботи.

FX (35 – 59) – оцінка «незадовільно» – «2» (з можливістю повторного складання): виставляється здобувачеві вищої освіти, який виявив незнання значної частини навчального матеріалу, допускає істотні помилки у відповідях на запитання; не може окреслити складові нормативно-правового забезпечення моніторингу, не орієнтується в принципах класифікації систем екологічного моніторингу; знайомий з основними визначеннями моніторингу, але не орієнтується в жодній доктрині; не вміє застосувати теоретичні положення під час складання програми моніторингу, не спирається на матеріали, що містяться в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах; не орієнтується в методах визначення параметрів довкілля; може охарактеризувати лише окремі напрямки проведення моніторингу; не може застосувати раніше набуті знання під час аналізу моніторингової інформації; не може здійснити аналіз програм та систем моніторингу довкілля; не вміє складати програму моніторингу; не володіє методами відбору проб та вимірювання параметрів навколишнього середовища; не може ідентифікувати потенційні небезпеки та спрогнозувати можливість та наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на стан навколишнього середовища та здоров'я людини; виклад матеріалу не структурований, порушена послідовність та логіка викладу; не виконав усіх видів навчальної роботи.

• **F (0 – 34) – оцінка «незадовільно» – «2»** виставляється здобувачеві, який зовсім не володіє програмним матеріалом, не розуміє сутності терміну «моніторинг довкілля», не знає методів проведення моніторингу, не орієнтується в системі організації моніторингу довкілля; не вміє користуватися нормативно-правовими матеріалами; не ознайомлений із методологією проведення моніторингових досліджень; не вміє класифікувати системи моніторингу навколишнього середовища; не володіє методологією відбору проб та вимірювання параметрів атмосферного повітря, води, ґрунтів, геологічного середовища, біологічних об'єктів, здоров'я людей; не вміє складати програму моніторингу; не вміє використовувати сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень; не виконав усіх видів навчальної роботи;

виклад матеріалу фрагментарний та не структурований, у відповіді наявні фактичні та стилістичні помилки не виконав усіх видів навчальної роботи.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- оцінювання на практичних заняттях;
- підсумкова контрольна робота;
- співбесіда з лектором;
- екзамен.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Моніторинг довкілля як галузь екології та природоохоронної діяльності.

Сутність поняття та вчення моніторингу довкілля. Становлення і розвиток поняття та вчення про моніторинг довкілля. Об'єкт, предмет та завдання моніторингу. Принципи моніторингу. Загальна схема структури системи моніторингу. Наукове та прикладне значення моніторингу. Типологія систем моніторингу довкілля. Принципи класифікації систем екологічного моніторингу. Типологія моніторингу довкілля: за метою, об'єктом дослідження (спостереження), за галузевим і комплексним підходами, компонентною структурою, рівнем територіального охоплення, методами спостережень, оперативністю організації. Характеристика та особливості основних типів моніторингу.

Тема 2. Вимоги до організації системи моніторингу та збору екологічної інформації.

Методичне обґрунтування вибору об'єктів, просторової протяжності, методів, частоти, спеціалізації, напрямків, спостережень та показників. Система інформації екологічного моніторингу. Вимоги до оперативності та інформативності системи моніторингу довкілля. Забезпечення достовірності результатів моніторингу. Зони особливої уваги моніторингу. Напрями проведення моніторингу. Моніторинг геологічного середовища і надр. Моніторинг ґрунтів. Моніторинг вод. Моніторинг атмосферного повітря. Моніторинг відходів. Біологічний моніторинг. Моніторинг здоров'я людей та демографічних параметрів. Соціально-екологічний моніторинг.

Тема 3. Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля.

Законодавство України у сфері моніторингу довкілля. Закони України, які регулюють проведення моніторингу довкілля. Постанови Кабінету Міністрів України у сфері моніторингу довкілля. Нормативно-правові документи міністерств та державних відомств. Міжнародні нормативно-правові акти у сфері моніторингу довкілля. Основи метрології, нормування та стандартизації в екології. Сутність і завдання метрології. Розвиток метрології. Величини вимірювання у метрології. Міжнародне співробітництво у галузі метрології. Засади вимірювання. Засоби метрології. Забезпечення єдності вимірювань. Екологічні нормативи. Екологічне лімітування. Система показників оцінки антропогенних впливів – гранично допустима концентрація (ГДК), гранично

допустимий викид або скид (ГДВ, ГДС), гранично допустиме навантаження (ГДН). Екологічні стандарти та їх роль. Розвиток екологічної стандартизації у світі і Україні. Стандартизація компонентів довкілля та продукції.

Тема 4. Методи визначення параметрів довкілля.

Характеристика хімічних, фізико-хімічних, фізичних методів визначення забруднюючих речовин. Методи моніторингу біосистем – біохімічні та біофізичні, цитологічні, морфометричні, анатомо-патологічні, популяційні, біоценотичні. Методи біоіндикації. Методи радіаційного контролю. Статистичні методи. Картографічний метод. Методи екологічних досліджень за допомогою супутників. Автоматизовані системи моніторингу.

Тема 5. Програми та системи екологічного моніторингу.

Національна система екологічного моніторингу (СЕМ) “Україна”. Суб’єкти державної системи моніторингу. Проблеми реалізації системи екологічного моніторингу в Україні. Регіональні програми екологічного моніторингу. Програми екологічного моніторингу регіонів України. Програми моніторингу довкілля міст України. Обласні програми моніторингу. Програма моніторингу довкілля Львівської області. Особливості реалізації моніторингу у регіоні Дрогобицької урбоагломерації. Глобальний моніторинг. Становлення ідеї та концепції глобального моніторингу довкілля. Міжнародні програми та суб’єкти реалізації глобального моніторингу. Функціонально-територіальна структура біосферного моніторингу. Світова мережа станцій фонових моніторингу. Біосферні заповідники. Космічні засоби спостережень за довкіллям біосфери. Кліматичний моніторинг. Програми глобального моніторингу. Міжнародна геосферно-біосферна програма, Міжнародна програма “Людина і біосфера” (МАН), програма “Environmental Observance System (EOS)”, Програма „Глобальне навчання і спостереження з метою покращення навколишнього середовища” (GLOBE). Програма моніторингу прісних вод UNEP/Water. Програми радіаційного моніторингу – “ГАМА” і “RODOS”.

Тема 6. Джерела, наслідки забруднення атмосферного повітря та організація системи моніторингу.

Склад та структура атмосфери. Джерела і види забруднень атмосфери. Характеристика основних забрудників атмосфери. Глобальні проблеми атмосферного повітря – потепління клімату, кислотні дощі, руйнування озонового екрану. Методи відбору проб. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Методи аналізу забруднення атмосферного повітря. Обробка результатів вимірювання. Автоматизовані системи моніторингу атмосферного повітря. Газоаналізатори. Параметри якості атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Види постів спостережень, програми і терміни спостережень.

Тема 7. Геологічне середовище як сфера антропогенного впливу.

Структура геологічного середовища (ГС). Екологічні функції та соціальна роль (ГС). Природні порушення (ГС). Основні форми, показники та наслідки антропогенних змін (ГС). Антропогенні порушення (ГС) в Україні. Організаційні та методичні засади моніторингу геосередовища. Призначення моніторингу (ГС). Рівні моніторингу. Функціональна система моніторингу (ГС). Об'єкти моніторингу (ГС). Вимоги до виробничої, технічної та інформаційної бази забезпечення моніторингу (ГС). Програма та мережа спостережень за змінами (ГС). Методи вивчення змін геологічного середовища. Методи аерокосмічної зйомки. Геофізичні методи. Роль сейсмоакустичних станцій для моніторингу

Тема 8. Стан ґрунтового покриву Землі і антропогенний вплив на нього.

Ґрунт як природне утворення. Склад та структура ґрунту. Типологія ґрунтів. Основні форми та показники природних й антропогенних порушень ґрунтів. Проблеми ерозії, опустелювання, засолення, хімічного та радіоактивного забруднення ґрунтів. Шляхи надходження та міграції забруднюючих речовин у ґрунті. Особливості екологічних проблем ґрунтового покриву в Україні.

Тема 9. Організація системи моніторингу ґрунтів.

Науково-методичні та нормативно-правові засади моніторингу ґрунтів. Критерії оцінювання моніторингу ґрунтів. Показники та види ґрунтового моніторингу. Відбір проб ґрунту. Методики аналізу ґрунту. Принципи організації моніторингу хімічно забруднених ґрунтів. Моніторинг ґрунтів забруднених пестицидами. Організація моніторингу забруднення ґрунтів важкими металами. Моніторинг меліорованих земель. Радіоекологічний моніторинг ґрунтів.

Тема 10. Сучасний стан поверхневих водойм Землі.

Загальні відомості про водні ресурси планети. Джерела і види їх забруднення. Забруднення поверхневих вод – хімічне, фізичне, біологічне. Загальні положення моніторингу поверхневих вод. Основні завдання моніторингу поверхневих вод. Розвиток та досягнення системи моніторингу вод у світі. Концептуальні, правові та прикладні аспекти системи моніторингу поверхневих вод в Україні.

Тема 11. Методики аналізу природних вод та організація моніторингу.

Інтегральні та індивідуальні показники якості води. Визначення органолептичних показників. Визначення питомої електропровідності. Визначення загального азоту, загального фосфору, органічного вуглецю. Визначення хімічного та біологічного споживання кисню. Визначення індивідуальних хімічних показників. Вимоги та принципи організації моніторингу поверхневих вод. Вибір об'єктів моніторингу поверхневих вод. Пункти спостережень та їх категорії. Контрольні створи спостережень.

Програми та показники спостережень. Терміни спостереження. Правила відбору проб.

Тема 12. Гідробіологічні спостереження та автоматизовані системи контролю якості води.

Завдання гідробіологічного моніторингу. Основні гідробіологічні показники якості води. Об'єкти гідробіологічного моніторингу. Програми гідробіологічних спостережень. Правила відбору проб. Засоби і показники автоматизованого контролю якості води. Автоматичні станції контролю якості води (АСКЯВ). Будова і принцип дії автоматичних станцій якості води. Аналізатори контролю якості води. Пересувні та стаціонарні гідрохімічні лабораторії. Центри обробки гідрохімічної інформації. Оцінювання природної якості води в період маловодної фази стоку. Оцінювання якості води в умовах антропогенної дії. Оцінка якості вод у водоймах України. Методи прогнозування якості води.

Тема 13. Сучасний стан морських та океанічних екосистем та організація моніторингу.

Джерела і види забруднення Світового океану. Деградація біорізномаяття. Процеси самоочищення морського середовища. Екологічні проблеми Чорного і Азовського морів. Завдання та види моніторингу Світового океану. Пункти та програми спостережень за якістю морських вод. Параметри моніторингу морських вод. Моніторинг нафтових забруднень.

Тема 14. Концептуально-теоретичні засади біологічного моніторингу та біоіндикації.

Поняття про біологічний моніторинг та біоіндикацію. Біологічні системи як інструменти і як об'єкти екологічного моніторингу. Біосистемологічні засади біологічного моніторингу та біоіндикації – гомеостаз, саморегуляція, стійкість, адаптація, динамічність, зворотний зв'язок. Екологічні основи стресу у біологічних системах. Біологічна індикація екологічних факторів та стану екосистем. Форми біоіндикації. Рівні біоіндикації, біологічного моніторингу та екологічних реакцій – генетичний, цитологічний, фізіологічний, морфологічний, популяційно-видовий. Принципи застосування біоіндикації. Біологічний моніторинг забруднень повітря, ґрунтів, водойм, лісових екосистем. Біофізичні і біохімічні методи. Генетичні методи. Біоенергетичні методи. Імунологічні методи. Морфологічні методи. Патологоанатомічні і гістологічні методи. Токсикологічні методи. Ембріологічні методи. Методи паразитологій. Популяційні методи. Біоценологічні та екосистемні методи. Використання геоінформаційних систем для інтеграції біомоніторингу.

Тема 15. Моніторинг здоров'я людей.

Здоров'я людей – інтегральний показник стану довкілля та розвитку суспільства. Моніторинг демографічних параметрів. Народжуваність, смертність, вікова структура, статевая структура. Показники здоров'я дитячого і

дорослого населення. Всі хвороби. Інфекційні і паразитарні хвороби. Хвороби ендокринної системи. Хвороби крові і кроветворних органів. Психічні розлади. Хвороби нервової системи. Хвороби органів кровообігу. Хвороби органів дихання. Хвороби органів травлення. Хвороби сечостатевої системи. Хвороби шкіри. Хвороби кістково-м'язевої системи. Вроджені патології. Новоутворення. Показники генетичного здоров'я. Вроджені аномалії розвитку. Смертність дітей до одного року. Новоутворення у дітей. Новоутворення у дорослих. Методи збору інформації про стан здоров'я населення. Наукові медико-валеологічні та демографічні дослідження. Використання інформації державної та медичної статистики. Методи соціологічного опитування.

Тема 16. Моніторинг виробничих об'єктів та соціально-екологічних процесів.

Моніторинг промислових об'єктів. Моніторинг транспортних систем (комунікацій). Моніторинг сховищ відходів. Моніторинг об'єктів підвищеного ризику – військових об'єктів, хімічних підприємств, атомних електростанцій. Радіоекологічний моніторинг. Моніторинг суспільної думки щодо екологічних проблем та шляхів їх вирішення. Моніторинг екологічної освіченості населення. Моніторинг індикаторів сталого розвитку.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Аналіз нормативно-правової бази моніторингу довкілля.
2. Складання програми моніторингу.
3. Вивчення методики статистичної обробки результатів моніторингу.
4. Вивчення програми моніторингу Львівської області.
5. Вивчення методик моніторингу атмосферного повітря. Визначення автотранспортного навантаження вулиць.
6. Визначення автотранспортного забруднення повітря розрахунковим методом;
7. Вивчення методик моніторингу ґрунтів. Визначення антропогенних порушень ґрунтів.
8. Визначення сухого залишку та кислотності ґрунтів.
9. Вивчення методик моніторингу вод.
10. Визначення органолептичних властивостей води.
11. Визначення вільного хлору у водопровідній воді.
12. Визначення нітратного та нітритного забруднення водойм.
13. Вивчення методик біологічного моніторингу. Визначення стану довкілля за біометричними параметрами у рослин.
14. Моніторинг довкілля за допомогою дендрофлори.
15. Моніторинг здоров'я дітей шкільного і дошкільного віку.
16. Моніторинг захворювань людей на основі статистичних даних.

7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

- Проаналізуйте основні типи моніторингу.

- Проаналізуйте Закони України та Постанови Кабінету Міністрів України, які регулюють проведення моніторингу довкілля.
- Охарактеризуйте міжнародні програми та суб'єкти реалізації глобального моніторингу. Міжнародна геосферно-біосферна програма, Міжнародна програма "Людина і біосфера" (МАБ), програма "Environmental Observance System (EOS)", Програма „Глобальне навчання і спостереження з метою покращення навколишнього середовища” (GLOBE).
- Проаналізуйте методи аналізу забруднення атмосферного повітря; автоматизовані системи моніторингу атмосферного повітря; газоаналізатори; параметри якості атмосферного повітря.
- Охарактеризуйте принципи організації моніторингу ґрунтів забруднених пестицидами та важкими металами.
- Охарактеризуйте аналізатори контролю якості води.
- Проаналізуйте сучасний стан морських та океанічних екосистем.
- Проаналізуйте методи біоіндикації.
- Проаналізуйте принципи моніторингу виробничих об'єктів, моніторингу транспортних систем (комунікацій), моніторингу сховищ відходів.
- Охарактеризуйте моніторинг соціально-екологічних процесів: моніторинг суспільної думки щодо екологічних проблем та шляхів їх вирішення, моніторинг екологічної освіченості населення, моніторинг індикаторів сталого розвитку.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється шляхом усного опитування на практичних заняттях, контрольними роботами, співбесідою з лектором та екзаменом.

Поточна успішність (max = 100) складається з балів, отриманих на *практичних заняттях* (40 балів), співбесіди з лектором (30 балів) та виконаної підсумкової *контрольної роботи* (30 балів).

Загальний бал (40 балів) відповідей на практичних заняттях обчислюється за формулою: $\frac{A}{n} \times \frac{K}{5}$, де A – сума усіх поточних оцінок за чотирибальною шкалою при вивченні змістовного модуля, включаючи оцінки «2», n – кількість цих оцінок (не менше 4), A/n – середня оцінка за усні виступи, K – кількість балів, відведених на практичні заняття. Кількість балів x заокруглюють до цілих.

Кількість балів, що виставляється за практичне заняття враховує: опанування поняттєво-термінологічного апарату; методології та методики дослідження; знання теоретичних питань до теми, повнота та правильність виконання завдань, наявність висновків.

Розподіл 100 балів між видами робіт:

Поточна успішність				Екзамен, S_{nidc}
Відповіді на практичних	Співбесіда з лектором	Підсумкова контрольна робота	Сума, S_{nom}	

заняттях				
40	30	30	100	100
Коефіцієнт погодження			0,6	0,4
Разом $S_{\text{сум}}$			100	

Співбесіда з лектором (30 балів) передбачає знання теоретичного матеріалу, основних термінів і понять з моніторингу навколишнього середовища. Співбесіда з лектором проводиться в усній формі, її результати доводяться до відома студентів і в той же день вносяться в журнал академічної групи в хронологічному порядку.

Підсумкова контрольна робота (30 балів) передбачає виконання описових та тестових завдань з навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів, виділених на оцінку підсумкової контрольної роботи виводиться шляхом оцінки якості виконаних завдань, що включає: повноту розкриття питання, цілісність, системність, логічність викладу, уміння формулювати висновки.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється за результатами поточного контролю та екзамену. Результати як поточного так і підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною шкалою кожен з коефіцієнтами погодження за формулою:

$$S_{\text{сум}} = 0,6 * S_{\text{ном}} + 0,4 * S_{\text{нідс}},$$

де $S_{\text{ном}}$ – кількість балів за поточний контроль у семестрі,

$S_{\text{нідс}}$ – кількість балів за підсумковий контроль (екзамен).

Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Екзамен за талоном №2 і перед комісією проводиться в усній формі з оцінюванням за стобальною шкалою.

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Непередбачено.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Рекомендована література

а) основна:

1. Величко О.М. Основи екології та моніторинг довкілля / О.М. Величко, М.М. Гало, І.І. Дудич, Ю.О. Шпеник. – Навчальний посібник. – Ужгород, 2001. – 285 с.
2. Закон України Про охорону навколишнього природного середовища ВРУ, 1991. – 42 с.
3. Клименко, М. О. Моніторинг довкілля: підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.

4. Моніторинг природних комплексів / С.І. Кукурудза та інші – Львів: ЛДУ, 1995. – 218 с.
5. Моніторинг навколишнього середовища : конспект лекцій. Ч.1 : Наукові основи моніторингу навколишнього середовища / О. О. Рибалов. – Суми : СумДУ, 2006. – 200 с.
6. Моніторинг довкілля. Навчально-методичний посібник / Під ред.. С.Х. Кубланова. – К., 1998. – 92 с.
7. Моніторинг навколишнього природного середовища: Навчальний посібник/ За ред. Ф.В. Стольберга. – Х.: ХНАМГ, 2004. – 37 с.
8. Рибалов, О. О. Основи моніторингу екологічного простору: навч. посіб. / О. О. Рибалов. – Суми : СумДУ, 2007. – 240 с.
8. Рибалов О.О. Методичні вказівки до виконання самостійних практичних робіт з курсу “Моніторинг навколишнього середовища.”, / Методичні вказівки. – Суми: СумДУ, 2008.
9. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища / Г. Рудько, О. Адаменко. - Львів, Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 2001.– 260 с.

б) додаткова:

10. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998р. №391.
11. Положення про моніторинг земель. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993р. № 661.
12. Положення про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999р. № 343. 7.
13. Програма поліпшення якості базових спостережень за забрудненням та моніторингу навколишнього природного середовища. Наказ міністерства екології та природних ресурсів України № 57 від 18 лютого 2002р.