МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет БІОЛОГІЧНИЙ

Кафедра ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ

 **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан біологічного факультету

 \_\_\_\_\_\_ Л.О. Омельянчик

 «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_\_\_

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки \_\_\_\_\_бакалавра\_\_\_\_\_\_\_\_\_

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності \_101 Екологія\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (шифр, назва спеціальності)

 (шифр і назва)

освітньо-професійна програма\_ Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування \_

 (назва)

**Укладач Воронова Н.В. к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології**

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухваленона засіданні кафедри загальної та прикладної екології і зоологіїПротокол №\_\_\_\_ від “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_202\_ р.Завідувач кафедри\_ загальної та прикладноїекології і зоології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Ф. Рильський (підпис)  | Ухвалено науково-методичною радою біологічного факультету Протокол №\_\_\_\_від “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_202\_\_ р.Голова науково-методичної ради біологічного факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.М. Притула (підпис) (ініціали, прізвище ) |

|  |  |
| --- | --- |
| Погоджено з навчально-методичним відділом\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (підпис) (ініціали, прізвище) | Погоджено з навчальною лабораторією інформаційного забезпечення освітнього процесу (підпис) (ініціали, прізвище) |

2020 рік

**1. Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **Галузь знань, спеціальність,** **освітня програма** **рівень вищої освіти**  | **Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі**  | **Характеристика навчальної дисципліни** |
| очна (денна) форма здобуття освіти |
| **Галузь знань**10 Природничі науки | Кількість кредитів – 5  | **Вибіркова** |
| **Цикл професійної підготовки** |
| **Спеціальність**101 Екологія | Загальна кількість годин – 150 | **Семестр:** |
| 6 -й |
| Змістових модулів – 6 | **Лекції** |
| **Освітньо-професійна програма**Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування | 28 год. |
| **Лабораторні** |
| Рівень вищої освіти: **бакалаврський**  | Кількість поточних контрольних заходів – 16 | 42 год. |
| **Самостійна робота** |
| 80 год. |
| **Вид підсумкового семестрового контролю**:екзамен |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» є засвоєння теоретико-методологічних основ системного підходу до комплексного аналізу сутності, видів і рівнів моніторингу довкілля, зокрема атмосферного повітря, поверхневих вод, стану грунтів, радіоактивного забруднення природного середовища, а також становлення біомоніторингу і біоідикації як методів наукового пізнання.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» є: отримання уявлення про фізико-хімічні методи моніторингу екологічного забруднення довкілля; володіти науково-методичною базою щодо вимірювання параметрів і визначення показників стану довкілля; засвоїти документування результатів екологічного моніторингу.

**Міждисциплінарні зв’язки.** Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля» пов’язана з такими навчальними дисциплінами, як «Великий практикум з моніторингу довкілля», «Біоіндикація та біометрія», «Біоіндикація забруднення водних екосистем», «Екологія», «Зоологія», «Ботаніка», «Хімія», «Фізика». Уміння, які студент отримав під час опанування «Моніторинг довкілля» будуть використанні під час навчальної та виробничої практик.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

|  |  |
| --- | --- |
| Заплановані робочою програмою результати навчаннята компетентності  | Методи і контрольні заходи |
| К01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.К02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.К03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.К08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. К14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.К20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.К23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.К27. Здатність застосовувати базові знання механізмів функціонування і стійкості ландшафтних систем для обґрунтування теоретичних засад геоекологічного прогнозування та проведення геоекологічного моніторингу в Запорізькому регіоні. | Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення |
| ПР01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.ПР03. 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. ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля. ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.  | Метод проблемного викладу. Дослідницький. Практичні роботи, досліди, індивідуальна домашня робота |
| К34. Здатність, використовуючи лабораторне обладнання, оцінювати санітарно-екологічний стан і якість атмосферного повітря, ґрунту, природних вод. | Дослідницький. Лекції, єсе, доповіді, практичні роботи, індивідуальна дослідницька робота |
| ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних. | Репродуктивний. Проблемний. Метод моделювання. Лекції, спостереження, практична робота, індивідуальна дослідницька робота |
| ПР31. Базові знання про склад і будову атмосфери, закономірності формування погоди і клімату; про фізичні основи геологічних і гідрологічних явищ та процесів; умови формування природних вод, водний баланс і режим річкових басейнів, еволюцію ґрунтоутворюючих процесів, фізико-хімічні, водно-фізичні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунтів. Уміння обирати та використовувати методи математичного моделювання та прогнозування стану довкілля. | Проблемний. Пошуковий. Лекції, спостереження, практична робота, індивідуальна дослідницька робота |

Міждисциплінарні зв’язки.

Основні принципи стратегії сталого розвитку базуються на нормативно-правових актах, категоріях, даних і відомостях таких дисциплін: «Екологія», «Екологія міських систем», «Техноекологія», «Економіка природокористування».

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Моніторинг як система прогнозування стану довкілля*.* Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки і природоохоронної діяльності.

*Тема 1. Предмет та завдання моніторингу довкілля.*

Предмет вивчення моніторингу довкілля. Особливості організації моніторингу довкілля в різних країнах світу.

*Тема 2. Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки і природоохоронної діяльності.*

Завдання системи моніторингу довкілля в Україні. Зв’язок природоохоронної діяльності та моніторингу стану навколишнього природного середовища.

**Змістовий модуль 2.Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля. Моніторинг атмосферного повітря.**

*Тема 3. Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля.*

Методи організації системи моніторингових спостережень в Україні, пріоритетні напрямки досліджень ґрунтових, повітряних та водних ресурсів.

*Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.*

Способи и методи дослідження атмосферного повітря. Закордонний досвід: переваги, недоліки.

**Змістовий модуль 3.****Інструментальні методи в системі моніторингу довкілля. Рівні екологічного моніторингу (імпактний, регіональний, фоновий).**

*Тема 5. Інструментальні методи в системі моніторингу довкілля.*

Обладнання та прибори, які застосовують для моніторингу довкілля, роль статистичних методів дослідження в системі моніторингу довкілля.

*Тема 6. Рівні екологічного моніторингу (імпактний, регіональний, фоновий).*

Особливості імпактного, регіонального та фонового методів екологічного моніторингу.

**Змістовий модуль 4. Моніторинг навколишнього природного середовищах у межах України. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.**

*Тема 7. Моніторинг навколишнього природного середовищах у межах України.*

Організація моніторингу довкілля в Україні. Законодавчі акти, які регулюють цю систему. Перспективи розвитку.

*Тема 8. Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.*

**Змістовий модуль 5. Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води. Моніторинг Світового океану.**

*Тема 9. Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води.*

Автоматичні системи контролю якості води в Україні. Місця їх розташування. Аналіз зібраної інформації. Організація системи контролю за якістю питної та технічної води. Організація роботи в системі моніторингу поверхневих вод України. Перелік методик та методів дослідження поверхневих вод України.

*Тема 10. Моніторинг Світового океану.*

Особливості моніторингу Світового океану. Роль різних країн у системі моніторингу, їх реальний вклад і науково-технічні розробки.

**Змістовий модуль 6.****Біологічні аспекти моніторингу морського середовища. Класифікація джерел забруднення ґрунтів з точки зору оптимізації екологічного моніторингу.**

*Тема 11. Біологічні аспекти моніторингу морського середовища.*

Моніторинг морського середовища. Біологічні компоненти моніторингу морського середовища.

*Тема 12. Класифікація джерел забруднення ґрунтів з точки зору оптимізації екологічного моніторингу.*

Принципи класифікації джерел забруднення ґрунтів. Напрямки оптимізації екологічного моніторингу.

**Змістовий модуль 7. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення грунтів.**

*Тема 13. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення грунтів.*

Види хімічного забруднення ґрунтів, їх небезпечність для людини і тварин. Організація моніторингу ґрунтів.

**Змістовий модуль 8. Радіоекологічний моніторинг. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами.**

*Тема 14. Радіоекологічний моніторинг.*

Служби, які здійснюють радіоекологічний моніторинг України, їх співпраця та напрямки роботи. Законодавчі акти, які регулюють рівень радіологічного навантаження територій.

*Тема 15. Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами*.

Спостереження за біологічними об’єктами. Їх роль у моніторингу довкілля.

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль | Усьогогодин | Аудиторні (контактні) години | Самостійна робота, год | Система накопичення балів |
| Усьогогодин | Лекційні заняття, год | Лабораторні заняття, год | Теор.зав-ня, к-ть балів | Практ.зав-ня,к-ть балів | Усього балів |
| о/дф. | з/дистф. | о/д ф. | з/дистф. | о/д ф. | з/дистф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | 15 | 10 | 4 |  | 6 |  | 5 |  | 5 | 3 | 8 |
| 2 | 12.5 | 7.5 | 3.5 |  | 4 |  | 5 |  | 4 | 3 | 7 |
| 3 | 15 | 10 | 4 |  | 6 |  | 5 |  | 5 | 3 | 8 |
| 4 | 12.5 | 7.5 | 3.5 |  | 4 |  | 5 |  | 4 | 3 | 7 |
| 5 | 15 | 10 | 4 |  | 6 |  | 5 |  | 5 | 3 | 8 |
| 6 | 15 | 10 | 3.5 |  | 6 |  | 5 |  | 4 | 3 | 7 |
| 7 | 12.5 | 7.5 | 4 |  | 4 |  | 5 |  | 5 | 3 | 8 |
| 8 | 12.5 | 7.5 | 3.5 |  | 4 |  | 5 |  | 4 | 3 | 7 |
| Усього за змістові модулі | 110 | 70 | 28 |  | 42 |  | 40 |  | 5 | 3 | 60 |
| Підсумковий семестровий контроль**залік** |  |  |  |  |  |  | 40 |  | **20** | **24** | 40 |
| Загалом | **150** | **100** |

5. Теми лекційних занять

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Назва теми | Кількість годин |
| з/п |  | д/в | з/в |
| 1 | Предмет та завдання моніторингу довкілля | 2 | 1 |
| 2 | Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки і природоохоронної діяльностіклітин | 2 | 1 |
| 3 | Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля | 2 | 0 |
| 4 | Моніторинг атмосферного повітря | 2 | 1 |
| 5 | Інструментальні методи в системі моніторингу довкілля | 2 | 0 |
| 6 | Рівні екологічного моніторингу (імпактний, регіональний, фоновий) | 2 | 0 |
| 7 | Моніторинг навколишнього природного середовищах у межах України | 2 | 1 |
| 8 | Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод | 2 | 0 |
| 9 | Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води | 2 | 1 |
| 10 | Моніторинг Світового океану | 2 | 1 |
| 11 | Біологічні аспекти моніторингу морського середовища | 2 | 0 |
| 12 | Класифікація джерел забруднення ґрунтів з точки зору оптимізації екологічного моніторингу | 2 | 0 |
| 13 | Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів | 2 | 1 |
| 14 | Радіоекологічний моніторинг | 1 | 1 |
| 15 | Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами | 1 | 0 |
|  | Всього | 28 | 8 |
| 6. Теми лабораторних занять |
| № | Назва теми | Кількість годин |
| з/п |  | д/в | з/в |
| 1 | Предмет та завдання моніторингу довкілля | 4 | 0 |
| 2 | Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки і природоохоронної діяльностіклітин | 4 | 1 |
| 3 | Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля | 4 | 0 |
| 4 | Моніторинг атмосферного повітря | 4 | 1 |
| 5 | Інструментальні методи в системі моніторингу довкілля | 4 | 0 |
| 6 | Рівні екологічного моніторингу (імпактний, регіональний, фоновий) | 4 | 0 |
| 7 | Моніторинг навколишнього природного середовищах у межах України | 4 | 1 |
| 8 | Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод | 4 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 9 | Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води | 4 | 1 |
| 10 | Моніторинг Світового океану | 4 | 1 |
| 11 | Біологічні аспекти моніторингу морського середовища | 4 | 0 |
| 12 | Класифікація джерел забруднення ґрунтів з точки зору оптимізації екологічного моніторингу | 4 | 0 |
| 13 | Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення грунтів | 4 | 1 |
| 14 | Радіоекологічний моніторинг | 4 | 1 |
| 15 | Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами | 2 | 0 |
|  | Всього | 42 | 8 |

1. **Види і зміст поточних контрольних заходів \***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 1 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298852) | 10 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 5 |
| Практична робота 1 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 1 контр. заходів** | **2** |  |  | 8 |
| 2 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 2 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298854) | 8 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 4 |
| Практична робота 2 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 1 контр. заходів** | **2** |  |  | 7 |
| 3 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 3 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298855) | 10 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 5 |
| Практична робота 3 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 3 контр. заходів** | **2** |  |  | 8 |
| 4 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 4 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298856) | 8 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 4 |
| Практична робота 4 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 4 контр. заходів** | **2** |  |  | 7 |
| 5 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 5 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298857) | 10 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 5 |
| Практична робота 5 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 5 контр. заходів** | **2** |  |  | 8 |
| 6 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 6 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298859) | 8 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 4 |
| Практична робота 6 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 6 контр. заходів** | **2** |  |  | 7 |
| 7 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 7 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298860) | 10 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,25 бали | 5 |
| Практична робота 7 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 7 контр. заходів** | **2** |  |  | 8 |
| 8 | Тестування | [Моніторинг довкілля: Тест до лекції 8 (znu.edu.ua)](https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=298861) | 8 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали | 4 |
|  | Практична робота 8 | Вимоги до виконання та оформлення:  | Виконання лабораторної роботи максимально оцінюється в 3 бали.**3 бали** – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.**2 бали** - при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.**1 бал** – робота виконана на 30 50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно | 3 |
| **Усього за ЗМ 8****контр.заходів** | 2 |  |  | 7 |
| **Усього за змістові модулі контр.****заходів** | **16** |  |  | 40 |

**8. Підсумковий семестровий контроль**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма  | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Екзамен** | Тестування у системі СЕЗН ЗНУ | 1. Світова мережа станцій комплексного фонового моніторингу.
2. ГДК і закордонні регламентації нормативів шкідливих речовин навколишнього природного середовища.
3. Система Enviromental Observance System (EOS, США) як приклад програми глобального моніторингу.
4. Становлення організації моніторингу навколишнього природного середовища в Україні. Правові аспекти.
5. Автоматизовані системи контролю забруднення природного середовища, використовувані в Україні (українського та зарубіжного виробництва): застосування, основні вузли, принцип роботи, параметри вимірювання, дозволяюча здатність.
6. Методи відбору проб атмосферного повіртя для лабораторного аналізу. Висота, тривалість, умови відбору проб.
7. Засоби для відбору проб атмосферного повітря на стаціонарних постах («Пост-1», «Пост-2», лабораторії «Атмосфера-ІІ»).
8. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Вимір швидкості та напрямку вітру (за допомогою метеостанції М-49, вітромірів, анемометрів, флюгерів, вимпелів та ін.). Приклади виміру і розрахунку.
9. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Вимір аологості та температури повітря (за допомогою метеостанції М-49 у лабораторіях типу ПОСТ, аспіраційного психрометра). Приклад виміру і розрахунку.
10. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Вимір атмосферного тиску (за допомогою спеціального барометра М-67 станції «ПОСТ-2»). Приклад виміру і розрахунку.
11. Поняття про робочий журнал спостерігача метеорологічних спостережень при відборі проб повітря, поняття про книжку забруднення атмосфери (КЗА-1).

12.Збирання і обробка даних хімічного аналізу. Таблиця забруднення атмосфери (Міністерство охорони навколишнього середовища). Приклади ТЗА.* 1. Транскордонний моніторинг.
	2. Космічний моніторинг довкілля. Приклади.
	3. Титрометричний метод аналізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	4. Гравіметричний метод анілізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	5. Фотометричний метод аналізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	6. Газова хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	7. Рідинна хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	8. Тонкошарова хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	9. Йонообмінна хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	10. Молекулярно-ситова хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	11. Абсолютна потенціометрія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	12. Потенціометричне титрування в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	13. Вольтамперометрія (полярографічний аналіз) в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	14. Вольтамперометрія (амперометричне тирування) в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	15. Абсорбційна інверсійна вольтамперометрія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	16. Кондуктометрія в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	17. Атомно-емісійний спектральний аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	18. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	19. Масс-спектрометрія у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	20. Метод ядерного магнітного резонансу в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	21. Люмінесцентний аналіз в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	22. Люмінесцентні методи. Сортовий аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	23. Хемілюмінесцентний аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	24. Радіометричні методи аналізу концентрацій хімічних сполук/речовин у моніторингу довкілля. Приклади методик.
	25. Біологічні та біохімічні методи аналізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.
	26. Автоматичні станції контролю якості води (автоматичні станція контролю поверхневих вод АСКПВ, автоматичні станція контролю забруднення вод АСКЗВ-Г): основні вузли, принцип роботи, параметри вимірювання, дозволяюча здатність.
	27. Аналізатори контролю якості води (АМА-201, АМА-201А, МБХА-1, АПВ- 102, ІВА-1, КАП-105): основні вузли, принцип роботи, параметри вимірювання, дозволяюча здатність.
 | 20 тестових завдань – кожна правильна відповідь - 1 бал | **20** |
|  | Виконання індивідуального дослідницького завдання | Стаття подається в друкованому вигляді з презентацією. Тему *статті* студент отримує згідно з порядковим номером в академічному журналі. Результати виконання завдання також заносяться до *системи рейтингу* та оцінюються за такими критеріями:* повнота розкриття питання;
* цілісність, системність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
* акуратність оформлення письмової роботи;
* підготовка матеріалу за допомогою комп’ютерної техніки, різних технічних засобів (слайдів, приладів, схем тощо);
* захист статті;

Результат виконання і захисту студентом кожної статті оцінюється за такою шкалою:* 16-20 балів – робота виконана згідно з усіма вимогами.
* 11-15 балів – наявні незначні помилки в оформленні.
* 6-10 – балів наявні значні помилки в оформленні та змісті.
* 0-5 балів – тема не розкрита.

Індивідуальне завдання виконується у написання наукової статті за однією з обраних тем.Презентація до статті:Презентація виконується на комп’ютері з використанням програми Microsoft Office PowerPoint. Загальна кількість слайдів повинна становити у межах від 10 до 13. На титульному слайді вказати назву статті і П.І.Б. виконавця. На другому слайді визначають актуальність, мету і завдання статті. Основна частина презентації оформлюється згідно зі структурними частинами статті. Перевага надається презентації з ілюстраціями, схемами, таблицями тощо. В кінці презентації обов’язково представити висновки. | Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється за такою шкалою: Вступ (1 бал): формулювання необхідність зазначених знань для формування компетентностей, передбачених цією навчальною дисципліною. Основна частина (1-10 балів): повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-4 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали). Висновки (1-2 бали): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки. Акуратність оформлення письмової роботи (1 бал). Підготовка комп’ютерної презентації (1-6 бали). Уміння користуватися Інтернет ресурсом (1-2 бали); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1-2 бали); слайд-шоу (близько 10 слайдів) (1-2 бали). Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється 0-20 балів. |  |
| Усього за підсумковий семестровий контроль |  |  |  | 2 |

**9. Рекомендована література**

**Основна** :

1. Моніторинг довкілля : підручник. Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. Вінниця : ВНТУ, 2010. 232 с.
2. Юхневич Г.Г. Микроорганизмы в биоиндикации и биотестировании: [лаб. практикум] / Г.Г. Юхневич, И.М. Колесник. Гродно : ГрГУ, 2012. 51 с.
3. Шалімов М.О. Біоіндикація: конспект лекцій для студ. спец. 8.040106 екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / М.О. Шалімов. О. : Наука і техніка, 2011. 124 с.
4. Экология: учебник / [В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко. М.:Логос, 2005. 504 с.
5. Зинченко Т.Д. Биоиндикация как поиск информативных компонентов водных екосистем / Т.Д. Зинченко. Тольятти : Институт Волжского бассейна РАН, 2004. 527 с.
6. Клименко М.О. Моніторинг довкілля / М.О. Клименко, A.M. Прищепа, Н.М. Вознюк. К. : Академія, 2006. 360 с.
7. Клименко М.О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології / М.О. Клименко, П.М. Скрипчук. К. : Алеута, 2006. 368 с.
8. Троянський О. І. Моніторинг якості повітря / О.І. Троянський, О.А. Дашковський. Житомир : Волинь, 2004. 160 с.
9. Федишин Б.М. Хімія та екологія атмосфери / Б.М. Федишин. К. : Алеута, 2003. 272 с.
10. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М. : Изд. центр «Академия», 2007. 288 с.
11. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю.І. Посудін. К. : Світ, 2003. 288 с.
12. Егорова Е.И. Биотестирование и биоиндикация окружающей среды : учеб. пособие по курсу «Биотестирование» / Е.И. Егорова, В.И. Белолипецкая. Обнинск : ИАТЭ, 2000. 80 с.
13. Биологическая очистка хромсодержащих промышленных сточных вод

/ [Квасников Е. И., Серпокрылов Н. С., Клюшникова Т. М*.* и др.] К. : Наукова думка, 1990. 112 с.

1. Шуберта Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Р. Шуберт; пер. с нем. М. : Мир, 1988. –350 с.

Додаткова :

1. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли / А.П. Клименко. М. : Химия, 1978. 198 с.
2. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга / К.С. Бурдин. М.: МГУ, 1985. 158 с.
3. Химия окружающей среды [пер. с англ.] / Под ред. А.П. Цыганкова.

 М. : Химия, 1982. 600 с.

1. Гордон Г.М. Контроль пылеулавливающих установок / Г.М. Гордон, И.Л. Пейсахов. М. : Металлургия, 1973. 384 с.
2. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия / В.Ф. Крамаренко. К.

: Вища школа, 1989. 447 с.

1. Назарук М.М. Практикум із основ екології та соціоекології / М.М. Назарук, Б.В. Сенчина. Львів : Афіша, 2000. 116 с.
2. Перегуд Е.А. Химический анализ воздуха / Е.А. Перегуд. Л. : Химия, 1978. 328 с.
3. Кульский Л.А. Химия и микробиология воды / Л.А. Кульский. К. : Вища школа, 1987. 175 с.
4. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте: пер. с нем. / В. Лейте. Л. : Химия, 1980. 340 с.
5. Хоботьев В. Г. Детоксикация вод, содержащих тяжелые металлы, хлорококковыми водорослями / В. Г. Хоботьев // Биологическое самоочищение и формирование качества воды. М. : Наука, 1975. С. 62–63.
6. Хаврычев М.П. Изучение сорбирующей способности биомассы микроорганизмов по отношению к некоторым радионуклидам / М.П. Ховрычев, И.Ю. Мареев, В.Ф. Помыткин // Микробиология. 1994. Т. 63, № 1. С. 145– 151.
7. Домбровский К.О. Экологическая оценка малых рек г. Запорожья с помощью интегрального индекса экологического состояния / К.О. Домбровский, К.С. Крупей // Экология человека: здоровье, культура и качество жизни : ІІІ Международная конференция, 26-27 окт. 2011 г. : тезисы докл. Москва: МГГУ им. М.А. Шолохова, 2011. С. 220.
8. Крупєй К.С. Комплексна оцінка екологічного стану р. Мокра Московка / К.С. Крупєй // Сучасні проблеми біології, екології та хімії : збірка матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю біологічного факультету, 11-13 трав. 2012 р. : тези доп. Запоріжжя: Copy Art, 2012. С. 405-406.
9. Алимов А.Ф. Разнообразие, сложность, стабильность, выносливость экологичесих систем / А.Ф. Алимов // Журнал общей биологии. 1994. – Т. 55.

№ 3. С. 285.

1. Криволуцкий Д.А. Биоиндикация в системе наук о состоянии окружающей человека среды / Д.А. Криволуцкий // Проблемы экологии : Матер. 1 Учредит. совещ. акад. наук соц. стран по пробл. «Экология», Суздаль, май, 1990 г. : тезисы докл. – Петрозаводск, 1990. С. 42-69.

Інформаційні ресурси :

* + - 1. Сайт ТОВ «Інститут регіональних екологічних досліджень». - Режим доступу: <http://irer.com.ua>.
			2. Український екологічний сервер ProEco. - Режим доступу: <http://proeco.visti.net>.
			3. Сайт всеукраїнської екологічної ліги. - Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/index.html>.
			4. Сайт відділу моніторингу навколишнього середовища фізіко-хімічного інституту захисту навколишнього середовища та людини Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. - Режим доступу: https:// sites. google. com/ site/envmondep/contact-us.
			5. Науково-дослідний центр космічної гідрометеорології «Планета». - Режим доступу: <http://planet.iitp.ru/index1.html>.
			6. Управління та правове регулювання безпеки життєдіяльності (розділ «Організаційні та правові основи охорони навколишнього середовища», «Якість та моніторинг навколишнього середовища»). - Режим доступу: <http://ohrana-bgd.narod.ru/zakoni.html>.