

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 1</i>

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 16 грудня 2022 р.
№13

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**для проведення практичних занять з навчальної дисципліни
«Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Рекомендовано на засіданні
кафедри екології та
природоохоронних технологій від
05 листопада 2022 р., протокол №
04

Розробник: кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та
природоохоронних технологій АЛПАТОВА Оксана

Житомир
2022

031 Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 2</i>

Методичні рекомендації призначені для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр» денної та заочної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійна програма «Екологія». Житомир, Житомирська політехніка, 2022. 35 с.

Рецензенти:

к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. ШАМРАЙ Володимир

к.п.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій ДЕМЧУК Людмила

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 3</i>

ЗМІСТ

Вступ	4
Розширений план лекцій	6
Практичні роботи	11
Теми для самостійного роботи	16
Тестові завдання	18
Список рекомендованої літератури	34

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 4

ВСТУП

Прогрес у дослідженнях навколишнього середовища, пов'язаний з рівнем розвитку сучасних методів та засобів вимірювань його параметрів. В історії наукових досягнень є багато свідчень того, як передові ідеї та теорії довго чекали свого часу для практичного втілення через відсутність необхідного інструментального забезпечення. Водночас дослідники, що використовували сучасне обладнання, досягали важливих результатів. На даному етапі існує багато сучасних методів дослідження довкілля.

Навчальна дисципліна «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» є важливим елементом професійної підготовки екологів освітнього рівня «молодший бакалавр» і дозволяє отримати досконалі знання методів, засобів і методик вимірювання та визначення параметрів навколишнього середовища, а також уміння використовувати отриманні знання і навички для оцінки та прогнозування якості довкілля.

Метою навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» є формування у студентів теоретичних знань основних фундаментальних відомостей існуючих методів та засобів вимірювання екологічних параметрів навколишнього середовища та практичних навиків щодо їх застосування.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розкрити студентам основні відомості щодо вимірювання екологічних параметрів;
- висвітити принцип дії, переваги та недоліки застосування засобів вимірювання екологічних параметрів;
- представити методіку статистичної обробки результатів вимірювання екологічних параметрів відповідними засобами;
- детально розглянути методи і засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища;
- навчити студентів методологічних основ практичного використання засобів вимірювання екологічних параметрів.

Зміст навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Екологія» Початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія»:

К01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

К06. Здатність працювати в команді.

К11. Здатність до оцінки впливу на довкілля процесів техногенезу, виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К12. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 5</i>

Отримані знання з навчальної дисципліни «Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання, визначених освітньо-професійною програмою «Екологія» Початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія»:

ПР03. Навички оцінки стану довкілля та інструментального і лабораторного контролю.

ПР13. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 6

Змістовний модуль 1. Основні положення про засоби та методи вимірювання екологічних параметрів.

Розширений план лекції № 1

Тема 1. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

Мета лекції ознайомитися з основними положеннями, структурою та програмою курсу.

План лекція (навчальні питання):

1. Суть, мета, завдання, предмет навчальної дисципліни. Структура та програма курсу.
2. Основні принципи аналізу стану навколишнього середовища.
3. Об'єкти вимірювання: основні компоненти біосфери; фактори та параметри навколишнього середовища; методи вимірювання основні характеристики вимірювального приладу; основні параметри навколишнього середовища, що підлягають вимірюванню.

Питання для самостійного вивчення:

1. Основні характеристики вимірювального приладу.
2. Основні параметри навколишнього середовища, що підлягають вимірюванню.

Розширений план лекції № 2

Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Засоби та методи для збереження навколишнього середовища.

Мета лекції ознайомитися з основними положеннями, засобами та методами засобів вимірювальної техніки (ЗВТ).

План лекція (навчальні питання):

1. Загальні положення про вимірювання. Одиниці вимірювання фізичної величини.
2. Класифікація ЗВТ.
3. Статистична обробка результатів вимірювання екологічних параметрів.

Похибки вимірювання.

Питання для самостійного вивчення:

1. Статистична обробка даних вимірювань.
2. Похибки вимірювань.

Змістовний модуль 2. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти.

Розширений план лекції № 3

Тема 3. Засоби для вимірювання тиску.

Мета лекції вивчити основні методи та засоби вимірювання тиску.

План лекція (навчальні питання):

1. Тиск та методи вимірювання його параметрів.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 7

2. Визначення та одиниці вимірювання.

3. Вплив тиску на живі організми.

4. Засоби для вимірювання тиску.

Питання для самостійного вивчення:

1. Корекція рідинних манометрів.

2. Сучасні засоби вимірювання тиску.

3. Цифровий барометричний сенсор тиску: будова, принцип дії.

4. Барометр-анероїд: будова, принцип дії.

5. Барограф: будова, принцип дії.

Розширений план лекції № 4

Тема 4. Засоби та методи для вимірювання температури.

Мета лекції вивчити основні засоби вимірювання температури.

План лекція (навчальні питання):

1. Основні визначення; вплив температури на живі організми.

2. Прилади для вимірювання температури.

3. Вимірювання температури.

Питання для самостійного вивчення:

1. Принцип дії різних видів термометрів.

2. Суть оптичної пірометрії. Процедура вимірювання, принцип дії, будова.

3. Корекція температури яскравості.

4. Терморезистори та термістори.

Розширений план лекції № 5

Тема 5. Вологість та засоби для її вимірювання.

Мета лекції вивчити основні засоби та методи вимірювання вологості повітря та ґрунту.

План лекція (навчальні питання):

1. Параметри вологості.

2. Вплив вологості на живі організми.

3. Вимірювання вологості.

4. Вологість ґрунту та її вимірювання.

Питання для самостійного вивчення:

1. Вимірювання вологості за допомогою номограм.

2. Сучасні засоби вимірювання вологості.

Розширений план лекції № 6

Тема 6. Засоби вимірювання параметрів руху повітря.

Мета лекції вивчити основні засоби вимірювання параметрів руху повітря.

План лекція (навчальні питання):

1. Виникнення вітру та його параметри.

2. Вплив вітру на живі організми.

3. Вимірювання параметрів вітру.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 8

Питання для самостійного вивчення:

1. Моделювання зміни швидкості вітру.
2. Сучасні прилади для вимірювання параметрів вітру.

Розширений план лекції № 7

Тема 7. Засоби та методи контролю стану атмосферного повітря.

Мета лекції вивчити основні засоби та методи контролю стану атмосферного повітря.

План лекція (навчальні питання):

1. Склад і структура атмосфери.
2. Основні забруднювачі повітря.
3. Вимірювання атмосферних забруднень.
4. Парниковий ефект. Засоби вимірювання впливу парникового ефекту.
5. Водний баланс атмосфери. Процеси переходу від туману до дощу.
6. Параметри опадів та засоби їх вимірювання.

Питання для самостійного вивчення:

1. Випромінювальний баланс атмосфери. Озонова дірка.
2. Тепловий баланс атмосфери.
3. Швидкість падіння дощових краплин.
4. Аерозолі біологічного походження. Детектування та ідентифікація аерозолів.

Розширений план лекції № 8

Тема 8. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

Мета лекції вивчити основні засоби та методи контролю водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища

План лекція (навчальні питання):

1. Засоби та методи вимірювання параметрів водного середовища
2. Засоби та методи вимірювання параметрів ґрунтового покриву.

Питання для самостійного вивчення:

1. Випромінювальний баланс атмосфери. Озонова дірка.
2. Тепловий баланс атмосфери.
3. Швидкість падіння дощових краплин.
4. Аерозолі біологічного походження. Детектування та ідентифікація аерозолів.

Розширений план лекції № 9

Тема 9. Біологічні методи дослідження екологічних процесів. Екологічна модель Вольтерра.

Мета лекції розглянути біологічні методи дослідження екологічних процесів. Моделювання екологічних процесів.

План лекція (навчальні питання):

1. Класифікація біотичних факторів.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 9

2. Моделювання екологічних процесів. Екологічна модель Вольтерра.

Питання для самостійного вивчення:

1. Процеси, впливи і явища, що розвиваються в геологічному середовищі.
2. Обвали, осипи, зсуви, лавини, затоплення, заболочування, селі, підтоплення, розвиток суфозійних і карстових процесів, утворення пливунів і осушення гірських порід.
3. Моделювання взаємодії організмів.

Змістовий модуль 3. Засоби та методи для вимірювання вібрацій, коливань, шумів, природного та іонізуючого випромінювання

Розширений план лекції № 10

Тема 10. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища.

Мета лекції вивчити засоби та методи вимірювань вібрацій, коливань, хвиль та шумів та їх вплив на навколишнє природне середовище.

План лекція (навчальні питання):

1. Вібрації: параметри вібрацій; вплив вібрацій на організм людини; перетворювачі вібрацій (прилади вимірювання).
2. Коливання та хвилі: основні визначення; землетруси і цунамі; вплив природних коливань на живі організми; вимірювання природних коливань.
3. Шуми: визначення і характеристики шуму; вплив шуму на живі організми; вимірювання рівнів шуму.

Питання для самостійного вивчення:

1. Сучасні засоби вимірювання вібрацій.
2. Сучасні засоби вимірювання коливань та хвиль.
3. Сучасні засоби вимірювання шуму.

Розширений план лекції № 11

Тема 11. Вимірювання природних випромінювань. Спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

Мета лекції вивчити інструментальні засоби та методи контролю якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

План лекція (навчальні питання):

1. Параметри оптичного випромінювання.
2. Параметри сонячного випромінювання.
3. Атмосферне випромінювання та випромінювання земної поверхні.
4. Вплив випромінювання на живі організми.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 10

5. засоби вимірювання природних випромінювань.

Питання для самостійного вивчення:

1. Основні види впливу випромінювань на довкілля.
2. Відбір зразків природних компонентів.

Розширений план лекції № 12

Тема 12. Засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань.

Мета лекції вивчити засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань.

План лекція (навчальні питання):

1. Класифікація та дозиметрія іонізуючих випромінювань.
2. Радіоактивні забруднення.
3. Вимірювання іонізуючих випромінювань.

Питання для самостійного вивчення:

1. Закон радіоактивного розпаду.
2. Принципи g-спектроскопії.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 11

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

Дослідження екологічного стану повітря

Мета роботи: Ознайомитися з приладами, які вимірюють стан атмосферного повітря. Знати методика та відбір проб атмосферного повітря. Вміти визначати вміст токсичних речовин, які містяться в повітря.

Завдання 1. Ознайомлення з теоретичними основами приладів, які вимірюють атмосферні забруднення та озон. Зокрема, розкрити такі питання:

1.1. Яким є склад і структура атмосфери та основні забруднювачі повітря?

1.2. Вимірювання атмосферних забруднень.

1.3. Що таке озонова дірка та як вимірюють озон?

Завдання 2. Ознайомлення з практичними основами визначення вмісту деяких токсичних речовин у повітрі за допомогою газоаналізатора. Зокрема, підготувати такі питання:

2.1. Які є методи контролю за станом атмосфери?

2.2. Як проводиться відбір проб атмосферного повітря для аналізу?

2.3. Як проводиться відбір проб повітря способом заповнення посудин обмеженого об'єму?

2.4. Будова та принцип дії приладу для вимірювання концентрацій шкідливих речовин аспіратор АМ-5 з набором індикаторних трубок (газовизначники хімічні ГХ-М).

2.5. Принципи дії газоаналізаторів та діапазон вимірювання.

2.6. Які є головні групи фізико-хімічних та фізичних методів дослідження стану довкілля?

2.7. Як здійснюється визначення вмісту деяких токсичних речовин у повітрі за допомогою газоаналізатора?

2.8. Яким є опис, конструкція та принцип дії універсального газоаналізатору УГ-2?

2.9. Порядок виконання вимірів газоаналізатором УГ-2.

2.10. Визначення вмісту CO, SO₂, CO₂.

2.11. Аналіз, конструкція та принцип дії різних газоаналізаторів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

Дослідження стану водних об'єктів. Визначення окремих характеристик води

Мета роботи: Оволодіти методикою дослідження стану водних об'єктів, зокрема з відбором та приладами відбору води, посудом який використовується для відбору вод та способами підготовки води до аналізу. Крім цього, знати і вміти проводити визначення окремих характеристик води.

Завдання 1. Ознайомитися з відбором та приладами відбору води, посудом і підготовкою проб води до аналізу. Для цього повинні розкрити такі питання:

1.1. Відбір та прилади для відбору води.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 12

- 1.2. Відбір проби природних вод.
- 1.3. Відбір проби стічних вод.
- 1.4. Посуд для відбору проб води.
- 1.5. Підготовка проби води до аналізу.
- 1.6. Способи підготовки води до аналізу.

Завдання 2. Осягнути методику визначення окремих характеристик води.
Зокрема:

- 2.1. Визначення органолептичних властивостей води.
- 2.2. Визначення прозорості води.
- 2.3. Визначення запаху води.
- 2.4. Визначення смаку та присмаку води (одорація).
- 2.5. Визначення каламутності води.
- 2.6. Визначення кольоровості води.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

Едафічні фактори середовища та оцінка екологічного стану ґрунту

Мета роботи: Ознайомитися з едафічними факторами середовища. Знати методику відбору проб ґрунту для різних досліджень. Оволодіти методами і засобами агрометеорологічних вимірювань параметрів ґрунтів.

Завдання 1. Розрити суть едафічних факторів середовища:

- 1.1. Які компоненти ґрунту Ви знаєте?
- 1.2. Виділіть хімічні та фізичні властивості ґрунту.
- 1.3. Параметри ґрунтів та методи їх вимірювання
- 1.4. Яке забруднення ґрунту Ви знаєте?

Завдання 2. Ознайомитися з відбором проб ґрунту до аналізу та вимогами до посуду та реактивів. Підготувати такі питання:

- 2.1. Відбір проб ґрунту та їхня підготовка до аналізу.
- 2.2. Відбір проби ґрунту для агрохімічних досліджень.
- 2.3. Відбір проб ґрунту виявлення техногенного забруднення.
- 2.4. Вимоги до посуду та реактивів.

Завдання 3. Оволодіти методами і засоби агрометеорологічних вимірювань параметрів ґрунтів, зокрема, наземними методи і засобами визначення та експрес-вимірювання вологості і температури ґрунту.

Підготувати такі питання:

- 3.1. Суть термостанто-вагового методу визначення вологості ґрунту.
- 3.2. Ознайомитися з будовою та принципом дії таких приладів: нейтронний вологомір ВНП-1, прилад «Агротестер», вимірювач параметрів ґрунтів ВП-1 (ИПП-1), вимірювач параметрів ґрунтів ВП-4ц.
- 3.3. Оволодіти іншими методами і засобами агрометеорологічних вимірювань параметрів ґрунтів, зокрема: 3.3.1. Будовою та принцип дії: датчика вологості ґрунту корпорації Sutron (США) та надвисокочастотного вологоміру ґрунтових зразків СВП-5.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 13

3.3.2. Дистанційний та автоматизований експрес-контроль агрометеорологічних умов вирощування сільськогосподарських культур.

3.3.3. Аерокосмічні методи визначення вологості і температури ґрунту.

3.3.4. Агробідрологічні властивості ґрунтів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

Вимірювання атмосферного тиску, вологості та температури повітря

Мета роботи: Ознайомлення з будовою та принципом дії приладів для вимірювання тиску, вологості та температури повітря. Застосування набутих навичок в практичній роботі.

Частина 1. Атмосферний тиск

Завдання 1. Ознайомитися із приладами для вимірювання тиску, їхньою будовою та принципом дії.

Завдання 2. Здійснити вимірювання атмосферного тиску барометром-анероїда на ділянці в міста Львів вказаного викладачем.

Завдання 3. На картосхемі ділянки дослідження нанести опорні точки з підписами значення тиску та побудувати ізогіпси. Всі позначення та креслення виконати акуратно.

Завдання 4. Зробити аналіз картосхеми території дослідження

Частина 2. Вологість повітря

Завдання 1. Ознайомитися з приладами для вимірювання вологості, їхньою будовою та принципом дії.

Завдання 2. Здійснити вимірювання вологості повітря аспіраційним психрометром на ділянці міста Житомир вказаного викладачем.

Завдання 3. На картосхемі ділянки дослідження нанести опорні точки з підписами вологості та побудувати ізолінії.

Всі позначення та креслення виконати акуратно.

Завдання 4. Зробити аналіз картосхеми території дослідження.

Частина 3. Температура повітря та ґрунту

Завдання 1. Ознайомитися з приладами для вимірювання температури. Чітко знати їх будову та принцип дії для вимірювання температури повітря та ґрунту.

Завдання 2. Здійснити вимірювання температури повітря та поверхні ґрунту на ділянці в м. Житомир вказаного викладачем.

Завдання 3. На картосхемі ділянки дослідження нанести опорні точки з підписами температури повітря та поверхні ґрунту. Побудувати ізотерми.

Завдання 4. Всі результати показати у вигляді таблиць (вказати час спостереження та результат виміру) і картосхем.

Примітка. Вимірювання проводити як зранку так і увечері.

Завдання 5. Зробити аналіз картосхеми території дослідження.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 14

Зробити *загальний висновок* щодо об'єкту дослідження та аналіз результатів вимірювань і розподілу кліматичних параметрів (атмосферного тиску, вологості повітря та температури) по території.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

Прилади для вимірювання параметрів парникового ефекту, опадів та аерозолів

Мета роботи: Ознайомлення з приладами для вимірювання параметрів парникового ефекту, опадів та аерозолів.

Завдання 1. Розкрити суть парникового ефекту і вимірювання його вплив.

Завдання 2. Підготувати питання по вимірювання опадів, зокрема:

- 2.1. Водний баланс атмосфери та параметри опадів.
- 2.2. Ознайомитися з приладами для вимірювання опадів.
- 2.3. Дистанційне зондування при оцінювання опадів.
- 2.4. Вимірювання туману.
- 2.5. Кислотні дощі.
- 2.6. Методи детектування кислотних дощів

Завдання 3. Підготувати питання щодо вимірювання аерозолів:

- 3.1. Вимірювання параметрів аерозолів.
- 3.2. Аерозолі біологічного походження.
- 3.3. Основні методи ідентифікації біоаерозолів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

Вимірювання рН. Визначення рН рідин та ґрунту

Мета роботи: ознайомитися з теоретичною та практичною частиною вимірювання рН. Знати будову рН метрів та навчитися визначати рН рідин та ґрунту.

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину про рН.

Завдання 2. Ознайомитися з будовою електродів, ускладненням під час вимірів рН та кислотно-лужними індикаторами.

Завдання 3. рН-метри. Їх будова та принцип дії. Підготувати і знати будову 6-х рН-метрів.

Завдання 4. Навчитися вимірювати рН в екологічних дослідженнях. Зокрема, визначення рН рідин та ґрунту. Знати хід роботи при вимірюванні рН.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 15

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

Дозиметрія. Будова дозиметрів та вимірювання потужності дози

Мета роботи: оволодіти знаннями по дозиметрії, знати будову та принцип дії дозиметрів; вміти визначати потужність дози.

Завдання 1. Розкрити суть поняття дозиметрія, зокрема підготувати питання:

- 1.1. Теоретичні частина дозиметрії.
- 1.2. Нормативні документи радіаційної безпеки.
- 1.3. Основні принципи радіаційної безпеки.
- 1.4. Дозові межі та допустимі рівні опромінення людей різних категорій.
- 1.5. Зони територій радіоактивного забруднення в Україні.

Завдання 2. Ознайомитися з будовою та принципами дії дозиметрів. Зокрема підготувати питання:

- 2.1. Основні типи дозиметрів.
- 2.2. Фізичні методи дозиметрії.
- 2.3. Ознайомлення з будовою дозиметрів та вимірювання потужності дози.
- 2.4. Вимірювання ПЕД дозиметром-радіометром МКС-05 «Терра-П».

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 16

Теми для самостійної роботи

Тема 1. Оцінка впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Особливості будови атмосфери. Клімат. Сучасні кліматичні зміни. Поняття довкілля. Загальна характеристика геосфер. Небезпечні метеорологічні явища, їх прогноз та попередження, причини та наслідки, методи оцінки параметрів.

Тема 2. Загальні положення про вимірювання та ЗВТ. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

Вимірювальні перетворювачі та прилади. Похибки вимірювання.

Тема 3. Засоби для вимірювання тиску і температури.

Основні вимоги до відбору проб повітря та методи опробування. Особливості поширення забруднень в атмосферному повітрі від стаціонарних джерел. Типи забруднюючих шлейфів. Температурні умови утворення смогу. Типи та моделі формування смогів, їх порівняльна характеристика. Зони забруднення атмосферного повітря поблизу стаціонарних джерел. Визначення масштабів забруднень атмосферного повітря. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря абсорбційний метод спектрального аналізу (інфрачервона і ультрафіолетова області спектру), полум'яно-іонізаційний та хемілюмінесцентний.

Тема 4. Вологість та засоби для її вимірювання.

Вологість повітря: абсолютна і відносна. Принципи функціонування приладів для вимірювання вологості повітря. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря – флуоресцентний, фото колориметричний, хроматографічний. Методи визначення хімічного складу атмосферного повітря - гравіметричний (ваговий), оптичний, радіометричний.

Тема 5. Сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря.

Прилади та методи вимірювання інтенсивності і кількості атмосферних опадів. Електрохімічні методи визначення хімічного складу атмосферного повітря – потенціометричний, кулонометричний, полярографічний. Прилади та методи вимірювання атмосферного тиску. Особливості визначення вертикального розподілу метеорологічних параметрів в атмосфері за допомогою радіозонду та їх інтерпретація. Прилади та методи вимірювання

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 17

значень рН та радіоактивності опадів.

Тема 6. Контроль за забрудненням водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

Прилади та методи вимірювання інтенсивності випаровування з водної поверхні та ґрунту. Хімічні фактори середовища. Хімічне забруднення біосфери. Смог. Забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами, викидними автомобільними газами. Контроль якості повітря.

Тема 7. Вібрації, коливання та хвилі, шуми. Оцінка загальної екологічної ситуації, яка виникає внаслідок забруднення навколишнього середовища.

Вплив електричних та електромагнітних полів на живі організми. Вплив низькочастотних електричних полів на людину. Вплив магнітних полів на живі організми. Залежність стану людини від магнітних бур. Вплив магнітних полів ліній електропередачі на здоров'я людини. Використання магнітного поля Землі тваринами в пошуках кращих умов існування, під час міграції та орієнтації. Методи вимірювання магнітних полів.

Тема 8. Вимірювання природних випромінювань. Спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

Параметри оптичного та сонячного випромінювання. Закони теплового випромінювання. Випромінювання земної поверхні.

Тема 9. Засоби та методи вимірювання іонізуючих випромінювань.

Радіоактивні забруднення. Радіоактивні відходи. Закон радіоактивного розпаду. Вимірювання іонізуючих випромінювань.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 18

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ
ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

№ п/п	Текст завдання	Варіанти відповідей
1.	Сферу існування живої речовини називають:	А. екосистемою; Б. біосферою; В. біоценозом; Г. екотопом; Д. біотопом.
2.	Сукупність специфічного фізико-хімічного оточення з угрупованням живих організмів утворюють:	А. екосистему; Б. біосферу; В. біоценоз; Г. біотоп; Д. екотоп.
3.	Як називається характеристика біогеоценозу, поєднання фізичних і хімічних характеристик повітряного або водного середовища, характерних для організмів, що населяють це середовище?	А. екотопом; Б. кліматопом; В. едафотопом; Г. біотопом; Д. біоценозом.
4.	Який термін вважають синонімом терміну екосистема?	А. біогеоценоз; Б. біоценоз; В. біотоп; Г. кліматоп; Д. екотоп.
5.	Частину кісного середовища, перетвореного організмами, тобто не увесь ґрунт, а лише її частина, називають:	А. екотопом; Б. кліматопом; В. едафотопом; Г. біотопом; Д. біоценозом.
6.	Певна територія або акваторія з усім набором і особливостями ґрунтів і мікроклімату і інших чинників у незміненому організмами вигляді називається:	А. екотопом; Б. кліматопопом; В. едатопом; Г. біотопом; Д. біоценозом.
7.	Сукупність рослинних	А. біоценозом;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 19

	популяцій одного співтовариства називають:	Б. біотопом; В. фітоценозом; Г. зооценозом; Д. біогеоценозом.
8.	Ділянка території, однорідна за умовами життя для певних видів рослин або тварин, або ж для формування певного біоценозу називається:	А. біоценоз; Б. біотоп; В. фітоценоз; Г. зооценоз; Д. біогеоценоз.
9.	Сукупність популяцій тварин називають:	А. біоценозом; Б. біотопом; В. фітоценозом; Г. зооценозом; Д. біогеоценозом.
10.	Як називається причина або рушійна сила будь-якого процесу, що відбувається у навколишньому середовищі?	А. параметр; Б. фактор; В. забруднення; Г. стресова ситуація; Д. моніторинг.
11.	Яка характеристика вимірювального приладу характеризує різницю між значенням величини, що вимірюється, та дійсним значенням?	А. точність; Б. чутливість; В. роздільна здатність; Г. лінійність відгуку; Д. дрейф нуля.
12.	Яка характеристика вимірювального приладу може бути визначена як відношення величини зміни сигналу від сенсора до величини зміни параметра, що вимірюється?	А. точність; Б. чутливість; В. роздільна здатність; Г. лінійність відгуку; Д. дрейф нуля.
13.	Яка характеристика вимірювального приладу є найменшою змінною величиною параметра, що вимірюється (наприклад, найменша поділлка або цифра шкали приладу)?	А. точність; Б. чутливість; В. роздільна здатність; Г. лінійність відгуку; Д. дрейф нуля.
14.	Яка характеристика вимірювального приладу відповідає рівномірній шкалі приладу?	А. точність; Б. чутливість; В. роздільна здатність; Г. лінійність відгуку;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 20

		Д. дрейф нуля.
15.	Яка характеристика вимірювального приладу характеризує нестабільність установки нуля за відсутності сигналу; залежить від кліматичних та інших умов?	А. точність; Б. чутливість; В. роздільна здатність; Г. дрейф нуля; Д. вірогідність.
16.	Яка характеристика вимірювального приладу характеризує швидкість, з якою прилад реагує на зміну вхідного сигналу?	А. точність; Б. чутливість; В. дрейф нуля; Г. час відгуку; Д. вірогідність.
17.	Що характеризує здатність ЗВТ реагувати на зміну вхідного сигналу?	А. чутливість; Б. поріг чутливості; В. роздільна здатність; Г. варіація показів; Д. похибка.
18.	Яка характеристика вимірювального приладу має здатність приладу надавати вірну інформацію протягом визначеного періоду часу?	А. точність; Б. чутливість; В. дрейф нуля; Г. час відгуку; Д. вірогідність.
19.	Мінімальна зміна значення вимірювальної величини, яка спроможна викликати мінімальну зміну показів - це...	А. чутливість; Б. поріг чутливості; В. роздільна здатність; Г. варіація показів; Д. похибка.
20.	Сукупністю способів використання ЗВТ та принципів вимірювань для створення вимірювальної інформації, є:	А. параметром вимірювання; Б. методом вимірювання; В. властивістю; Г. принципом вимірювання; Д. мірою.
21.	Сукупність фізичних явищ, на яких засновані вимірювання фізичної величини, називається:	А. параметром вимірювання; Б. методом вимірювання; В. властивістю; Г. принципом вимірювання; Д. мірою.
22.	Методом вимірювання, при якому вимірювана величина порівнюється з іншою, що відтворюється, мірою, називають:	А. метод безпосереднього оцінювання Б. вимірювання; В. метод порівняння з мірою; Г. метод протиставлень; Д. нульовий метод.
23.	Метод порівняння з мірою,	А. методом безпосереднього

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 21

	при якому результуючий ефект дії вимірюваної величини та відомої величини, яка відтворюється мірою, в приладі порівняння доводять до нуля, є:	Б. оцінювання вимірювання; В. методом порівняння з мірою; Г. методом протиставлень; Д. нульовим методом.
24.	Величина, що характеризує будь-яку властивість процесу або явища, що відбувається у довкіллі, це:	А. принцип вимірювання; Б. методом вимірювання; В. властивість; Г. параметр вимірювання; Д. міра.
25.	Засобом вимірювання, що призначений для відтворення та (або) збереження фізичної величини заданого розміру, називається:	А. міра; Б. ЗВТ; В. вимірювальний перетворювач; Г. компенсатор; Д. параметр.
26.	Як називається похибка, що характеризує відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини?	А. абсолютна похибка вимірювання; Б. випадкова похибка; В. систематична похибка; Г. груба похибка; Д. відносна зведена похибка.
27.	Основою класу точності засобу вимірювальної техніки є:	А. відносна зведена похибка; Б. додаткова похибка; В. основна та додаткова похибки; Г. систематична похибка вимірювання; Д. груба похибка.
28.	Яка похибка може бути обчислена як різниця між результатом вимірювання X та істинним значенням вимірювальної величини X_0 за формулою $\Delta = X - X_0$?	А. абсолютна похибка; Б. зведена відносна похибка; В. відносна похибка; Г. випадкова похибка; Д. систематична похибка.
29.	Яка похибка обчислюється як відношення абсолютної похибки засобу вимірювальної техніки Δ до нормованого значення X_N шкали приладу за формулою $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100\%$?	А. абсолютна похибка; Б. зведена відносна похибка; В. відносна похибка; Г. випадкова похибка; Д. систематична похибка.
30.	Яка похибка обчислюється як відношення абсолютної	А. абсолютна похибка; Б. зведена відносна похибка;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 22

	похибки вимірювання Δ до істинного значення a вимірювальної величини за формулою $\delta_A = \frac{\Delta}{a} \cdot 100\%$?	В. відносна похибка; Г. випадкова похибка; Д. систематична похибка
31.	Яка похибка залежить від конструкції та технології виготовлення засобів вимірювальної техніки, що застосовуються?	А. інструментальна похибка; Б. похибка методу вимірювання; В. похибка відліку; Г. суб'єктивна похибка; Д. випадкова похибка.
32.	Яка похибка обумовлюється органами відчуття спостерігача?	А. інструментальна похибка; Б. похибка методу вимірювання; В. похибка відліку; Г. систематична; Д. випадкова.
33.	Алгебраїчна різниця між отриманим при вимірюванні значенням та істинним значенням вимірюваної величини, називається:	А. абсолютна похибка; Б. відносна похибка; В. приведена похибка Г. випадкова похибка; Д. систематична похибка.
34.	Відношення абсолютної похибки до нормуючого значення вимірювальної величини, називається:	А. абсолютна похибка; Б. відносна похибка; В. приведена похибка Г. випадкова похибка; Д. систематична похибка.
35.	Систематична похибка – це:	А. складова похибки вимірювання, що змінюється випадково при повторних вимірюваннях однієї та тієї ж величини; Б. складова похибки вимірювання, що змінюється постійно при повторних вимірюваннях однієї та тієї ж величини; В. складова похибки вимірювання, що змінюється постійно при вимірюваннях різних величин; Г. складова похибки вимірювання, що залишається постійною або змінюється закономірно при повторних вимірюваннях однієї та тієї ж величини; Д. складова похибки вимірювання, що змінюється випадково при

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 23

		вимірюваннях різних величин.
36.	Сукупність функціонально об'єднаних засобів вимірювальної техніки та допоміжних технічних засобів (стабілізуючих, перемикаючих, регулюючих), призначена для одержання вимірювальних сигналів, придатних для безпосереднього сприймання вимірювальної інформації спостерігачем, це:	А. вимірювальна установка; Б. вимірювальний канал; В. вимірювальна система; Г. вимірювальна інформаційна система (ВІС); Д. вимірювальний перетворювач.
37.	Як називається величина, що характеризує відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини?	А. дійсне значення фізичної величини; Б. результат вимірювання; В. істинне значення фізичної величини; Г. похибка вимірювання; Д. результат спостереження.
38.	Вимірювальний пристрій, що реалізує вимірювальне перетворення, тобто перетворення вхідної фізичної величини у функціонально з нею зв'язану вихідну величину, називається:	А. вимірювальною установкою; Б. вимірювальним каналом; В. вимірювальною системою; Г. вимірювальною інформаційною системою (ВІС); Д. вимірювальним перетворювачем.
39.	Сукупністю засобів вимірювальної техніки, засобів зв'язку та інших технічних засобів, призначених для створення сигналу вимірювальної інформації про одну вимірювану фізичну величину, називається:	А. вимірювальний канал; Б. компаратор; В. міра; Г. давач; Д. обчислювальний компонент (числовий вимірювальний перетворювач).
40.	Вимірювальний пристрій, що реалізує порівняння однорідних фізичних величин називають:	А. вимірювальним каналом; Б. компаратором; В. мірою; Г. давачем; Д. обчислювальним компонентом (числовим вимірювальним перетворювачем).

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 24

41.	Вимірювальний пристрій, що реалізує порівняння однорідних фізичних величин називають:	А. вимірювальним каналом; Б. компаратором; В. мірою; Г. давачем; Д. обчислювальним компонентом (числовим вимірювальним перетворювачем).
42.	Схема, що відображає основні функціональні частини вимірювального кола засобу вимірювань (структурні елементи), їх призначення та взаємозв'язки, називається:	А. вимірювальним колом Б. вимірювальною утановкою; В. структурною схемою; Г. функціональною схемою; Д. принциповою (повною) схемою засобів вимірювання.
43.	Які з наведених приладів є вимірювальними?	А. аналоговий і цифровий; Б. цифровий; В. показувальний; Г. самописний; Д. друкувальний і самописний.
44.	Які з наведених приладів є реєструвальними?	А. аналоговий і цифровий; Б. цифровий; В. показувальний; Г. самописний; Д. друкувальний і самописний.
45.	Засіб вимірювань в якому реєструється сигнал вимірювальної інформації називається:	А. вимірювальним приладом; Б. реєструвальним засобом вимірювальної техніки; В. показувальним вимірювальним приладом; Г. самописним приладом; Д. друкувальним приладом.
46.	Засіб вимірювання, що дає можливість безпосередньо відраховувати значення величини, яка вимірюється, називається:	А. параметром; Б. вимірювальним приладом; В. вимірювальним перетворювачем; Г. мірою; Д. реєструвальним приладом.
47.	Сукупність вимірювальних каналів, вимірювальних пристроїв, об'єднаних для створення сигналів вимірювальної інформації про декілька вимірюваних фізичних величин,	А. вимірювальною установкою; Б. вимірювальним каналом; В. вимірювальною системою; Г. вимірювальною інформаційною системою (ВІС); Д. вимірювальним перетворювачем.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 25

	називається:	
48.	Технічний засіб, який застосовується під час вимірювання і має нормовані метрологічні характеристики, називається:	А. мірою; Б. засобом вимірювальної техніки (ЗВТ); В. вимірювальним перетворювачем; Г. параметром; Д. компаратором.
49.	Як називається значення величини знайдене експериментальним шляхом та настільник наближене до істинного значення, що його можна використати замість істинного для конкретної мети?	А. дійсне значення фізичної величини; Б. результат вимірювання; В. істинне значення фізичної величини; Г. похибка вимірювання; Д. результат спостереження.
50.	Як називається значення величини знайдене за допомогою вимірювання?	А. дійсне значення фізичної величини; Б. результат вимірювання; В. істинне значення фізичної величини; Г. похибка вимірювання; Д. результат спостереження.
51.	Як називається значення величини що ідеально відображає властивості об'єкта?	А. дійсне значення фізичної величини; Б. результат вимірювання; В. істинне значення фізичної величини; Г. похибка вимірювання; Д. результат спостереження.
52.	Засіб вимірювання, або комплекс засобів вимірювань, що забезпечує відтворення та зберігання одиниці міри з метою передачі її розміру нижчестоящим за перевірковою схемою засобам вимірювання, виконаним за особливими вимогами та офіційно затвердженим в установленому порядку, називається:	А. мірою; Б. засобом вимірювальної техніки (ЗВТ); В. вимірювальним перетворювачем; Г. параметром; Д. еталоном.
53.	Прилади якої системи застосовують для вимірювання енергії в електричних колах змінного	А. магнітоелектричної; Б. електромагнітної; В. індукційної; Г. електростатичної;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 26

	струму?	Д. теплової.
54.	Прилади якої системи застосовують для вимірювання потужності в електричних колах постійного струму?	А. магнітоелектричної; Б. електромагнітної; В. індукційної; Г. електростатичної; Д. електродинамічної.
55.	Яким приладом вимірюють постійний струм?	А. вольтметром магнітоелектричної системи; Б. вольтметром електромагнітної системи; В. вольтметром електродинамічної системи; Г. амперметром магнітоелектричної системи; Д. амперметром електромагнітної системи.
56.	Яким приладом вимірюють змінний струм?	А. вольтметром магнітоелектричної системи; Б. вольтметром електромагнітної системи; В. вольтметром електродинамічної системи; Г. амперметром магнітоелектричної системи; Д. амперметром електромагнітної системи
57.	Яким приладом вимірюють напругу в електричному колі змінного струму?	А. вольтметром магнітоелектричної системи; Б. вольтметром електромагнітної системи; В. амперметром електродинамічної системи; Г. амперметром магнітоелектричної системи; Д. амперметром електромагнітної системи.
58.	Яким чином включається амперметр в електричне коло змінного та постійного струму?	А. послідовно ; Б. паралельно; В. послідовно та паралельно; Г. послідовно з вольтметром; Д. паралельно з вольтметром.
59.	Яким чином включається вольтметр в електричне коло	А. послідовно; Б. паралельно;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 27

	змінного та постійного струму?	В. послідовно та паралельно; Г. послідовно з амперметром; Д. паралельно з амперметром.
60.	Яким приладом вимірюють потужність в електричному колі?	А. вольтметром ; Б. логотром; В. амперметром; Г. ватметром; Д. компенсаційним потенціометром.
61.	Вид хроматографії, який використовується для розділення елементів, подібних за хімічними властивостями, називається:	А. газорідина; Б. тонкошарова; В. на папері; Г. йонообмінна; Д. молекулярно-ситова.
62.	Який з параметрів вимірює фазометр?	А. фаза; Б. частота; В. швидкість; Г. зміщення; Д. прискорення.
63.	Метод аналізу, оснований на вимірюванні поглинання досліджуваним забарвленим розчином речовини світла не строго монохроматичного випромінювання, називається:	А. спектральним; Б. фотометричним; В. хроматографічним; Г. електрохімічним; Д. радіохімічним.
64.	Яким приладом вимірюють опір резистивних елементів в електричному колі постійного струму?	А. вольтметром магнітоелектричної системи; Б. логотром магнітоелектричної системи; В. амперметром магнітоелектричної системи; Г. ватметром електродинамічної системи; Д. логотром електромагнітної системи.
65.	Фізичні методи визначення хімічного складу і будови речовин за її спектром називають:	А. спектральними; Б. фотометричними; В. хроматографічними; Г. електрохімічним; Д. радіохімічним.
66.	Метод аналізу суміші речовин, заснований на різному їх розподіленні між	А. спектральними; Б. фотометричними; В. хроматографічним;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 28

	двома фазами, що не змішуються рухомою і нерухомою фазами, називають:	Г. електрохімічним; Д. радіохімічним.
67.	Вид хроматографії, яка ґрунтується на розділенні речовини на основі різних розмірів молекул, називається:	А. газорідинна; Б. тонкошарова; В. на папері; Г. йонообмінна; Д. молекулярно-ситова.
68.	Вид хроматографії, заснований, на пропусканні газової суміші через колонку, заповнену твердим пористим носієм, який просочений нелеткою рідиною, називають:	А. газорідинна; Б. тонкошарова; В. на папері; Г. йонообмінна; Д. йонна.
69.	Який з методів титрометричного аналізу ґрунтується на вимірюванні потенціалу електроду, що занурений у розчин?	А. потенціометрія; Б. кондуктометрія; В. хроматографія; Г. фотометрія; Д. полярографія
70.	Який з методів електротитриметричного аналізу ґрунтується на тому, що при певній температурі електрична провідність розчину приблизно пропорційна концентрації електроліту?	А. потенціометрія; Б. кондуктометрія; В. хроматографія; Г. фотометрія; Д. полярографія.
71.	При якому з методів електротитриметричного аналізу, розчин, що досліджується, піддають електролізу у приладі-полярографі?	А. потенціометрія; Б. кондуктометрія; В. хроматографія; Г. гравіметрія; Д. полярографія.
72.	Суть гравіметричного аналізу:	А. визначення маси елемента, йона або сполуки, що знаходиться у досліджуваній пробі; Б. точне вимірювання об'єму розчину реактиву з точно відомою концентрацією, витраченого на реакцію з компонентом, що

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 29

		визначається; В. рослини-індикатори, які допомагають виявити забруднення ґрунтів деякими важкими металами; Г. створення та накопичення послідовних зображень будь-якого процесу; Д. поведінка та популяційна організація організмів або угруповань, які дають інформацію щодо якості навколишнього середовища або змін цього середовища від певних чинників.
73.	Як називається фізична величина, що характеризує інтенсивність нормальних (перпендикулярних до поверхні) сил з якими одне тіло діє на поверхню іншого?	А. тиск; Б. густина; В. температура; Г. маса; Д. об'єм.
74.	У яких одиницях вимірюється тиск?	А. Па; Б. моль ⁻¹ ; В. кг*м ⁻³ ; Г. Дж*К ⁻¹ ; Д. см ² .
75.	Дорівнює шляху, який проходить у вакуумі світло за 299792458 с ⁻¹ :	А. Секунда; Б. Кілограм; В. Метр; Г. Ампер; Д. Радіан.
76.	Дорівнює силі незмінного струму, який під час проходження по двох безмежно довгих паралельних прямолінійних провідниках, розташованих у вакуумі на відстані 1м один від одного, викликав би на кожній ділянці провідника довжиною 1м силу взаємодії, яка дорівнює 2·10 ⁻⁷ Н:	А. Кельвін; Б. Метр; В. Кандела; Г. Ампер; Д. Радіан.
77.	Одиниця термодинамічної температури (дорівнює частині 273,16 ⁻¹)	А. Цельсій; Б. Ампер; В. Кельвін;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 30

	термодинамічної температури потрійної точки води), називається:	Г. Кандела; Д. Радіан.
78.	Сила світла у напрямі джерела, яке випромінює монохромне випромінювання частотою $540 \cdot 10^{12}$ Гц, енергетична сила якого при цьому становить 683 Вт/см, називається:	А. Цельсій; Б. Ампер; В. Кельвін; Г. Кандела; Д. Радіан.
79.	Як називають близькість результату вимірювання до істинного значення вимірювальної фізичної величини?	А. точність вимірювання; Б. точність спостереження; В. правильність вимірювання; Г. правильність спостереження; Д. результат вимірювання.
80.	Що вважають головною характеристикою якості вимірювання?	А. точність вимірювання; Б. швидкість вимірювання; В. одноразовість вимірювання; Г. багаторазовість вимірювання; Д. результат вимірювання.
81.	Дай визначення терміну "робочий діапазон"	А. інтервал значень в якому може бути отримана інформація про вимірювальну величину; Б. частина повного діапазону, де відносна похибка не перевищує деякої заданої величини δ_0 ; В. частина повного діапазону, де відносна похибка перевищує деяку задану величину δ_0 ; Г. інтервал значень в якому не може Д. бути отримана інформація про вимірювальну величину; інтервал значень від $-\infty$ до ∞ .
82.	Вимірювання, в якому значення однієї величини знаходять безпосередньо без перетворення її роду та використання відомих залежностей (вимірювання маси, часу, довжини, сили електричного струму, атмосферного тиску тощо)	А. пряме вимірювання; Б. непряме вимірювання; В. опосередковане вимірювання; Г. сукупне вимірювання; Д. динамічне вимірювання.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 31

	називають:	
83.	Вимірюванням, в якому значення однієї чи декількох величин, що вимірюються, знаходять після перетворення роду величини чи обчислення за відомими їхніми залежностями від декількох величин, що вимірюються прямо, називають:	А. пряме вимірювання; Б. непряме вимірювання; В. опосередковане вимірювання; Г. сукупне вимірювання; Д. динамічне вимірювання.
84.	Який вид вимірювання є різновидом непрямого вимірювання однієї величини з перетворенням її роду чи обчисленням за результатами вимірювання інших величин, з якими вимірювана величина пов'язана явною функціональною залежністю:	А. пряме вимірювання; Б. непряме вимірювання; В. опосередковане вимірювання; Г. сукупне вимірювання; Д. динамічне вимірювання.
85.	Еталон, який забезпечує відтворення розміру фізичної величини з найвищою в державі точністю, називають:	А. первинним еталоном; Б. вторинним еталоном; В. державним еталоном; Г. еталон-копія; Д. робочий еталон.
86.	Еталон, що відтворює розмір одиниці фізичної величини за первинним та періодично звіряється з ним, називають:	А. первинним еталоном; Б. вторинним еталоном; В. державним еталоном; Г. еталон-копія; Д. робочий еталон.
87.	Еталон, до складу якого входить група засобів вимірювальної техніки або група еталонів, називають:	А. первинним еталоном; Б. вторинним еталоном; В. державним еталоном; Г. груповий еталон; Д. робочий еталон.
88.	Допустиме навантаження на екосистему - це ...	А. екологічне нормування; Б. санітарно-гігієнічне нормування; В. тимчасове нормування; Г. комплексне нормування; Д. немає правильної відповіді.
89.	Нормативи гранично допустимого антропогенного впливу або стану природного середовища, при яких не	А. екологічні нормативи; Б. санітарно-гігієнічні норми; В. тимчасові нормативи; Г. комплексні нормативи;

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 32

	виникають порушення в екосистемах - це ...	Д. немає правильної відповіді.
90.	_____ базується на принципі, що людина тоді захищена від негативного впливу довкілля, коли захищена і екосистема.	А. екологічне нормування; Б. санітарно-гігієнічне нормування; В. тимчасові нормативи; Г. комплексні нормативи; Д. немає правильної відповіді.
91.	Який емісійний аналіз базується на вимірюванні випромінювання збудженими у полум'ї атомами металів?	А. спектральний аналіз; Б. фтомно-абсорбційний спектральний аналіз; В. полум'яний емісійний аналіз; Г. полярографічний аналіз; Д. рентгеноспектральний аналіз
92.	Екологічні та санітарно-гігієнічні стандарти включають такі показники:	А. гранично допустима норма (ГДН); Б. гранично допустима концентрація (ГДК); В. гранично допустимий рівень (ГДР); Г. усі варіанти вірні; Д. немає правильної відповіді.
93.	Для речовин, дія яких недостатньо досліджена, на певний відрізок часу, переважно 2-3 роки, встановлюють	А. екологічні нормативи; Б. санітарно-гігієнічні норми; В. тимчасові нормативи; Г. технологічні нормативи; Д. усі відповіді є правильними.
94.	Який аналіз проводять на спеціальних приладах - полярографах, які складаються із полярографічної комірки, приєднаної до пристрою для подачі потенціалу і реєстратора?	А. спектральний аналіз; Б. атомно-абсорбційний спектральний аналіз; В. полум'яний емісійний аналіз; Г. полярографічний аналіз; Д. рентгеноспектральний аналіз.
95.	Метод емісійного спектрального аналізу в якому в якості джерела збудження використовується полум'я різних типів - це метод ...	А. полярографії; Б. прямої кулонометрії; В. кулонометричного титрування; Г. емісійного спектрального аналізу; Д. полум'ної фотометрії
96.	Метод _____ ґрунтується на вимірюванні величини струму, який виникає при відновленні або окисненні речовин на електродах.	А. полярографії; Б. прямої кулонометрії; В. кулонометричного титрування; Г. емісійного спектрального аналізу; Д. полум'ної фотометрії
97.	У методах _____	А. полярографії;

031 Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 33

	аналізована речовина безпосередньо піддається електрохімічному перетворенню в кулонометричній комірці.	Б. прямої кулонометрії; В. кулонометричного титрування; Г. емісійного спектрального аналізу; Д. полум'ної фотометрії
98.	У методі _____ визначується речовина реагує з титрантом, який виходить в кулонометричну комірку при електролізі спеціально підбраного розчину.	А. полярографії; Б. прямої кулонометрії; В. кулонометричного титрування; Г. емісійного спектрального аналізу; Д. полум'ної фотометрії
99.	Фізичний метод визначення складу та будови речовини за її спектром – упорядкованим за довжиною хвилі електромагнітним випромінюванням - це	А. спектральний аналіз; Б. атомно-абсорбційний спектральний аналіз; В. полум'яний емісійний аналіз; Г. полярографічний аналіз; Д. рентгеноспектральний аналіз.
100.	Методи _____ ґрунтовані на вимірюванні довжини хвилі, інтенсивності та інших характеристик світла, що випромінюється атомами і йонами речовини в газоподібному стані.	А. полярографії; Б. прямої кулонометрії; В. кулонометричного титрування; Г. емісійного спектрального аналізу; Д. полум'ної фотометрії

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 34

Рекомендована література

Основна література

1. Гринь Г. І., Мохонько В. І., Суворін О. В. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.
2. Древецький В.В., Стець С. В. Спеціальні вимірювання та прилади: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2012. 288 с.
3. Єльнікова Т.О., Подчашинський Ю.О. Автоматизоване вимірювання геометричних параметрів та моделювання процесів розвитку фітопланктону у водоймах. Монографія. Житомир: Державний університет "Житомирська політехніка", 2019. 180 с.
4. Дорошенко В. В., Коцюба І.Г., Єльнікова Т. О. Водні ресурси та їх охорона. Навчальний посібник. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2017. 264 с.
5. Єльнікова Т.О., Коцюба І.Г. Дослідження сучасного стану екологічної безпеки річки Уж у межах Житомирської області. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. 2017, № 2. С. 71-79.
6. Яцишин А. В., Попов О. О., Артемчук В. О. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища. Вісник НТУ «ХП», 2014. №40(1083). С. 130.

Допоміжна література

1. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.
2. Безвесільна О. М., Войцицький А. П., Єльнікова Т. О., Киричук Ю. В. Засоби та методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. Житомир: ЖДТУ, 2009. 508 с.
3. Войтків П. С. Прилади контролю навколишнього середовища: методичні вказівки для самостійної роботи студентів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 38 с.
4. Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В. та ін. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник. К.: Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУдрук», 2009. 312 с.
5. Посудін Ю. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. / Посудін Ю. І. К.: Світ, 2003. 286 с.
6. Посудін Ю. І. Практикум з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища. К.: Вид-во НАУ, 2006. 226 с.
7. Посудін Ю. І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: Підручник. К., 2013. 354 с.

031Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.02/2/101.00.1/МБ/ОК- 17-2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 35</i>

8. Руденко С. С. Загальна екологія. Практичний курс: Навчальний посібник у 2 ч. Частина 1. Урбоекосистеми. Чернівці: Книги – XXI, 2008. 342 с.

9. Старикович Л. С. Прилади і методи дослідження стану довкілля навч. Посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 196 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. ДП «Укрметртестстандарт» Наукового метрологічного центру Мінекономрозвитку. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ukrcsm.kiev.ua/>

2. Левчук С. Довідник по основних методах визначення активності радіонуклідів. К., 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uiar.org.ua/Dovidnyk.pdf>

3. Метрологія. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://metrology.com.ua/>