МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки до СРС з дисципліни

“МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ”
(метеорологічні вимірювання)

Одеса – 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки до СРС з дисципліни

“МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ”
(метеорологічні вимірювання)

для студентів 1 курсу гідрометеорологічного інституту

Затверджено
на засіданні методичної комісії
факультету КН
протокол №___від _____ 2015р.

Одеса – 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки до СРС з дисципліни

“МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ”
(метеорологічні вимірювання)

для студентів 1 курсу гідрометеорологічного інституту
Напрям підготовки – Гідрометеорологія

"Затверджено"
на засіданні методичної комісії
факультету КН
протокол №___ від _____2015р.
Декан
_____Коваленко Л.Б.

«Узгоджено»
Декан ГМІ
_____ Овчарук В.А.

"Затверджено"
на засіданні кафедри АСМНС
протокол №___ від _____2015р.
Завідувач кафедри АСМНС
_____Перелигін Б.В.

Одеса 2015

Методичні вказівки до СРС з дисципліни “Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань” (метеорологічні вимірювання) для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю “Гідрометеорологія”. / доц. Лавріненко Ю.В., асист. Пустовіт Т.М. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 20 с.

Методичні вказівки до СРС з дисципліни “Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань” (метеорологічні вимірювання) для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю “Гідрометеорологія”. / доц. Лавріненко Ю.В., асист. Пустовіт Т.М. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. - 20 с.

Одеський державний екологічний університет
65016 Одеса, вул. Львівська, 15

ЗМІСТ

стор.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА..... 4
1.1 Передмова..... 4
1.2 Зміст дисципліни „Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань»..... 5
1.3 Перелік знань та вмінь студентів..... 5
1.4 Організація навчального процесу студентів..... 6
2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ..... 9
2.1 Рекомендації щодо вивчення тем 1-го лекційного модуля дисципліни..... 9
2.2 Рекомендації щодо вивчення тем 2-го лекційного модуля дисципліни..... 13
2.3 Рекомендації щодо виконання індивідуального завдання ……. 19
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... 20

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Дисципліна „Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань” (метеорологічні вимірювання) є нормативною дисципліною підготовки спеціалістів за напрямом Гідрометеорологія, шифр 6.040105 і відноситься до циклу професійної та практичної підготовки (цикл В).

Мета дисципліни – підготувати фахівців в галузі метеорологічного забезпечення гідрометеорологічних спостережень навколишнього середовища.

Завдання дисципліни полягає у вивчені теоретичних та методичних основ роботи гідрометеорологічних приладів.

Дисципліна „Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань” базується на вивченні таких дисциплін, як „Фізика”, „Вища математика”, «Хімія».

В свою чергу вона забезпечує такі дисципліни як „Фізична гідрологія”, „Фізична океанологія”, „Фізика атмосфери”, „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища”, „Синоптична метеорологія”, „Динамічна метеорологія” .

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, складає 96 годин, з них: лекцій – 32, самостійної роботи студентів – 48, лабораторних занять - 16.

Практика вищої школи переконує в тому, що провідною ланкою сучасного навчального процесу являється самостійна робота студентів, яка формує систему знань майбутнього інженера-фахівця з глибокими теоретичними знаннями та високими практичними навичками в застосуванні та експлуатації гідрометеорологічних приладів.

Мета даних методичних вказівок полягає в наданні допомоги студентам при самостійному вивченні дисципліни «Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань». В них надається перелік модулів теоретичного та практичного курсів. До кожного теоретичного модуля надається перелік основних питань до вивчення навчальної літератури і контрольні запитання для перевірки якості засвоєння матеріалу. Питання до практичного модуля містяться в збірнику методичних вказівок [3].

1.2 Зміст дисципліни „Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань” (метеорологічні вимірювання)

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми
ЗМ-Л1	**Основи метрології, організація спостереження та вимірювання параметрів атмосфери**	1. Предмет, мета і задачі дисципліни. 2. Структура дисципліни. Практична значимість дисципліни. Зв’язок дисципліни з іншими дисциплінами. Методичне забезпечення дисципліни.
		1. Основні поняття метрології. 2. Загальні відомості про організації метеорологічних спостережень. 3. Прилади для вимірювання температури повітря. 4. Прилади для вимірювання атмосферного тиску. 5. Прилади для визначення вологості повітря.
ЗМ-Л2	**Визначення стану повітряного басейну**	1. Прилади для визначення параметрів вітру. 2. Вимірювання опадів. 3. Вимірювання висоти нижньої межі хмар. 4. Вимірювання метеорологічної дальності видимості. 5. Вимірювання параметрів сонячної радіації. 6. Вимірювання озону в атмосфері. 7. Вимірювання рівня радіації.
ЗМ-П1	1. Вимірювання атмосферного тиску. 2. Вимірювання параметрів вітру. 3. Вимірювання висоти нижньої межі хмар. 4. Вимірювання метеорологічної дальності видимості. 5. Вимірювання вологості повітря. 6. Актинометричні вимірювання. 7. Вимірювання рівня радіації.	

1.3 Перелік знань та компетенцій студентів

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні надбати:

Знання:

- основ метрології;
- одиниці вимірювання основних метеорологічних параметрів;
- пристроїв та принципи дії базових гідрометеорологічних приладів;
- принципи побудови гідрометеорологічної мережі;
- правил проведення та первинної обробка гідрометеовимірювань.

Уміння:

- виконувати основні гідрометеовимірювання;
- підготувати до роботи та перевіряти працездатність гідрометеоприладів.

Компетенції:

- здатність використання отриманих даних з метою прогнозування погоди.

1.4 Організація навчального процесу студентів

Поточна та підсумкова оцінка рівня знань студентів здійснюється за модульною накопичувальною системою.

Поточний модульний контроль з дисципліни передбачений за двома лекційними змістовними модулями, одним практичним змістовним модулем та одним модулем індивідуального завдання програми.

Методично модульний контроль з кожного лекційного модуля проводиться в формі письмової контрольної роботи. Кожному студенту видається свій варіант контрольного завдання. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші відповідно до наступного зразка:

Контрольна робота
з дисципліни „Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань”
студент групи..... прізвище, ім’я, по батькові студента
Варіант № ___

1. Запитання
відповідь
2. Запитання
Відповідь
Дата Підпис

Час, що виділяється на виконання контрольної роботи визначається при видачі завдання, залежить від складності завдання і не перевищує 1 академічної години.

Методично модульний контроль з модуля індивідуального завдання проводиться в формі оцінювання написаного реферату за заданою темою.

Після написання реферату, вивчення лекційного матеріалу та виконання самостійної роботи зі змістовних модулів проводяться модульні контрольні роботи КР-1, КР-2 за виконання яких може бути нарахована максимальна кількість балів згідно табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Розподіл балів за лекційними змістовними модулями і модулем індивідуального завдання

Змістовний модуль	Форма контролю	Максимальна сума балів
ЗМ-Л1	КР-1	10
ЗМ-Л2	КР-2	10
ЗМ-ІЗ	РФ	30
Всього		50

Критерії оцінювання в балах контрольних роботи в залежності від якості відповіді на запитання наступні:

Визначення	Бали
	КР-1,2
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	9 – 10
вище середнього рівня з кількома помилками	8
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	7
виконання задовольняє мінімальні критерії	6
виконання не задовольняє мінімальні критерії	< 6

Готовий реферат оцінюється на основі повноти висвітлення теми й умінні реферувати тексти.

Всі лабораторні роботи в входять до змістовного модуля ЗМ–П1 за виконання якого максимально може бути зараховано 50 балів (табл. 1.2). При виконанні лабораторних робіт кожен студент відповідає на запитання викладача щодо лабораторної роботи. Оцінюється лабораторна робота в рамках виділених на неї балів.

Таблиця 1.2 - Розподіл балів за практичними змістовними модулями

Змістов-ний модуль	Форма занять	Розділи	Максимальна сума балів
ЗМ – П1	лабораторні	1. Вимірювання атмосферного тиску 2. Вимірювання параметрів вітру. 3. Вимірювання висоти нижньої межі хмар. 4. Вимірювання метеорологічної дальності видимості. 5. Вимірювання вологості повітря. 6. Актинометричні вимірювання 7. Вимірювання рівня радіації	5 5 10 10 5 10 5
		Всього	50

При денній формі навчання якщо за практичний і теоретичний модулі студент одержав не менше половини кількості балів (≥ 50 балів), що відведені на них, студент одержує допуск до заліку.

Наприкінці семестру студенти пишуть залікову контрольну роботу. Оцінка за залікову контрольну роботу еквівалентна % правильних відповідей на запитання.

Сума балів, яку одержав студент за всі контрольні роботи,

індивідуальне завдання і за практичний модуль формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни.

Для денної форми навчання інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$В = 0,75 \times ОЗ + 0,25 \times ОЗКР,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями, ОЗКР – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

Наприкінці сесії студент отримує інтегральну оцінку з дисципліни за всіма системами оцінювання наступним чином:

– для денної форми навчання студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, отримує якісну оцінку (зараховано або не зараховано) згідно з табл. 1. 3 за умови: 1) якщо має на останній день семестру інтегральну суму балів поточного контролю достатню (ОЗ ≥ 60 %) для отримання позитивної оцінки, 2) має ОЗКР ≥ 50 % від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу;

Таблиця 1.3 - Шкала оцінювання

За шкалою ECTS	За національною системою		Бал успішності
	для іспиту	для заліку	
A	5 (відмінно)	зараховано	90-100
B	4 (добре)	зараховано	82-89,9
C	4 (добре)	зараховано	74-81,9
D	3 (задовільно)	зараховано	64-73,9
E	3 (задовільно)	зараховано	60-63,9
FX	2 (незадовільно)	не зараховано	35-59,9
F	2 (незадовільно)	не зараховано	1-34,9

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни:

– зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;
– після вивчення змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „запитання самоперевірки”, що наведені у цих методичних вказівках;
– якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу, при виконанні контрольних робіт, при підготовці до лабораторних робіт потрібно звернутись до викладача.

2.1 Рекомендації щодо вивчення тем 1-го лекційного модуля дисципліни

2.1.1 Основні поняття метрології. Загальні відомості про організації метеорологічних спостережень.

У процесі самостійної роботи над матеріалом першого та другого підрозділу першого модуля дисципліни основною літературою є [1]. Вивчаються такі питання:

- поняття фізичної величини;
- види вимірювань;
- основні операції при вимірюваннях;
- засоби вимірювань;
- види, характеристики та параметри вимірювальних приладів;
- похибки вимірювань і їх характеристика;
- характеристика систематичних похибок вимірювань;
- характеристика випадкової похибки вимірювань;
- правило сумування похибок вимірювань;
- визначення похибок непрямих вимірювань;
- методи підвищення точності вимірювань;
- метрологічне забезпечення вимірювальних приладів;
- мета метеорологічних вимірювань і строки їх визначення;
- вимоги до метеоплощадок та типове розміщення метеоприладів на них;
- поняття метеорологічного елемента, види метеорологічних елементів і перелік метеопараметрів, які дають їх характеристику.

Контрольні запитання

1. Накресліть ланцюгову схему перетворень, які відбуваються при вимірювання температури спиртовим термометром.
2. Чому при положенні стрілки приладу у лівій частині його шкали не бажано проводити вимірювання?
3. Як дослідним шляхом знаходять адитивну похибку даного приладу?
4. Яким чином похибка, яка викликана тертям у механічних вузлах приладу, залежить від вимірюваної величини?
5. Що потрібно знати для визначення меж, де із заданою ймовірністю змінюються випадкові похибки приладу?
6. Що роблять на першому етапі вимірювань при користуванні методом функціональної мінімізації похибок?
7. Користуючись відповідним статистичним методом мінімізації похибок, зробили двадцять п'ять спостережень. У скільки разів точність при цьому вища ніж за одне спостереження?
8. Що називають одиницею вимірювання?
9. Що означає повірка засобів вимірювання?
10. Які бувають похибки?
11. Що таке чутливий елемент?
12. Як і де розміщуються прилади на метеорологічній площадці?
13. В які строки проводять метеоспостереження?
14. Які вимоги ставляться до метеорологічних приладів?

2.1.2 Прилади для вимірювання температури повітря

У процесі самостійної роботи над матеріалом третього підрозділу першого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- температурні шкали, які використовують в гідрометеорології;
- інерція термометрів;
- види термометрів для метеорологічних вимірювань;
- скляно-рідинні термометри;
- деформаційні термометри, термографи;
- термометри опору;
- термоелектричні термометри;
- організація метеоспостережень за температурою повітря та ґрунту на метеостанції.

Контрольні запитання

1. Які бувають температурні шкали?
2. Від чого залежить коефіцієнт інерції термометра?
3. Які бувають види термометрів?
4. З яких основних частин складаються скляні рідинні термометри?
5. Дайте поняття біметалевих термометрів.
6. В чому полягає принцип дії термометрів опору?
7. Яким приладом вимірюють температуру ґрунту?
8. Що собою являють термоелектричні термометри?
9. Які термометри і як розміщені на метеоплощадці?
10. Для чого потрібний термограф?
11. Як проводиться обробка стрічок термографа?
12. На яких глибинах вимірюють температуру ґрунту?
13. Для чого служить мерзлотомір?
14. В чому полягає перевага термометрів опору перед рідинними термометрами?
15. Яким термометром вимірюють температуру повітря, якщо вона нижче -50°С і чому ним?

2.1.3 Прилади для вимірювання атмосферного тиску

У процесі самостійної роботи над матеріалом четвертого підрозділу першого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- фактори, які впливають на атмосферний тиск;
- одиниці вимірювання атмосферного тиску;
- пристрій і принцип дії станційного чашкового барометра з компенсованою шкалою;
- пристрій і принцип дії станційного сифонно-чашкового барометра;
- порядок визначення атмосферного тиску за допомогою рідинного чашкового барометра (поправки);
- пристрій і принцип дії деформаційного барометра та барографа;
- гіпсометричний метод вимірювання атмосферного тиску;

Контрольні запитання

1. Що називається атмосферним тиском?
2. В яких одиницях вимірюють атмосферний тиск?
3. Які бувають типи ртутних барометрів?
4. В якому порядку проводять вимірювання атмосферного тиску?
5. Яких правил потрібно додержуватися під час перевезення чи перенесення барометра?

6. Яким барометром користуються на гірських метеостанціях для визначення атмосферного тиску?

7. Які бувають похибки під час вимірювання атмосферного тиску ?

8. Як визначається поправка на температуру?

9. Як визначається поправка на прискорення вільного падіння?

10. Чи впливають пари ртуті на показання барометра?

11. На чому оснований принцип дії деформаційних барометрів?

12. Для чого служить барограф?

1. Які заходи здійснюють для зменшення похибок анероїдів?

13. На чому оснований гіпсометричний метод вимірювання тиску?

2.1.4 Прилади для визначення вологості повітря

У процесі самостійної роботи над матеріалом п’ятого підрозділу першого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- одиниці вимірювання вологості повітря та взаємозв'язок між ними;
- психрометричний метод вимірювання вологості повітря;
- пристрій та особливості аспіраційного психрометра;
- пристрій та принцип дії волосяного гігрометра (гігрографа);
- пристрій та принцип дії гігрометра точки роси;
- пристрій та принцип дії дифузійно-амперометричного гігрометра;
- пристрій та принцип дії гігристора;
- пристрій та принцип дії ємкісного гігрометра.

Контрольні запитання

1. Що розуміється під вологістю повітря?

2. На якому принципі ґрунтується психрометричний метод вимірювання вологості повітря?

3. З яких частин складається похибка вимірювання відносної вологості за допомогою психрометра та які з них найбільш впливові?

4. Поясніть фізичну суть впливу зниження температури повітря на похибку психрометра.

5. На якому принципі ґрунтується дія деформаційних гігрометрів?

6. Які переваги та недоліки вимірювань вологості за допомогою психрометрів та деформаційних гігрометрів?

7. Поясніть принцип дії та опишіть конструкцію електролітичного гігрометра?

8. Який принцип дії та яка конструкція гігристорів?

9. Які бувають види вологості?

10. Який метод є основним при вимірюванні вологості повітря?

11. Який коефіцієнт називається психрометричним?

12. Від чого залежить психрометричний коефіцієнт?
13. Що являє собою станційний психрометр?
14. Як вимірюється вологість повітря при низьких температурах?
15. В чому полягає принцип дії аспіраційного психрометра?
16. Як обчислюється вологість по аспіраційному психрометру?
17. Як вимірюється вологість за допомогою волосяного гігрометра?
18. Для чого призначений гігрограф?
19. Як проводиться обробка стрічок?
20. На чому оснований принцип дії гігрометра точки роси ?
21. На чому оснований принцип дії електролітичного гігрометра з підігрівом ?
22. В чому полягає суть амперметричного методу?
23. Який принцип дії дифузійного амперметричного гігрометра?
24. Що є первинним перетворювачем сорбційного електро-гігрометра або гігристора?
25. На чому оснований принцип дії сорбційного оксидно-алюмінієвого гігрометра?

2.2 Рекомендації щодо вивчення тем 2-го лекційного модуля дисципліни

2.2.1 Прилади для визначення параметрів вітру

У процесі самостійної роботи над матеріалом першого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- первинні перетворювачі напрямку вітру (флюгерка, колесо Сайлерона, вітровий конус);
- первинні перетворювачі швидкості вітру (пластина, чашкова вертушка, повітряний гвинт);
- пристрій флюгера Вільда та порядок роботи з ним;
- пристрій ручного чашкового анемометра та порядок роботи з ним;
- пристрій анеморумбометра М-49 та порядок роботи з ним;
- принцип дії ультразвукового анеморумбометра;
- принцип дії термоанемометра.

Контрольні запитання

1. Що є первинними перетворювачами напрямку вітру в флюгері Вільда?
2. Що є первинними перетворювачами швидкості вітру в флюгері Вільда?

3. Як виконується установка флюгера на метеорологічній станції?
4. Для чого призначений ручний чашковий анемометр з лічильним механізмом?
5. Для чого призначений анеморумбометр М-63М-1?
6. Що можна виміряти за допомогою анеморумбометра М-49?
7. Яку чутливість має анемометр М-25?
8. Як проводиться обробка стрічок реєстратора М-97?
9. Принцип дії ультразвукового анемометра?
10. Принцип дії ультразвукового румбометра?
11. Принцип дії термоанемометра?

2.2.2 Вимірювання опадів

У процесі самостійної роботи над матеріалом другого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- пристрій та порядок роботи з опадоміром;
- пристрій та порядок роботи з сумарним опадоміром;
- пристрій та порядок роботи зі снігоміром;
- пристрій та принцип дії плювіографа П-2;
- пристрій та принцип дії росографа;
- пристрій та порядок роботи з випароміром ГГІ-3000.

Контрольні запитання

1. Що називається опадами?
2. Яким приладом можна виміряти кількість опадів і в яких одиницях?
3. З яких основних частин складається опадомір?
4. Як виконуєься установка опадоміра на метеорологічній станції?
5. Як вимірюється кількість опадів?
6. Що являє собою сумарний опадомір і де він використовується?
7. Як проводять снігомірні спостереження?
8. Як вимірюється густина снігу?
9. Як можна визначити запас води в сніговому покриві?
10. На чому оснований метод вимірювання запасів води в сніговому покриві за допомогою радіоактивних ізотопів?
11. Яким приладом можна виміряти не тільки кількість опадів, але й їхню інтенсивність?
12. Як працює механізм примусового зливу?
13. Де і як установлюється плювіограф?
14. Як проводиться обробка діаграмних стрічок?
15. Що являє собою ожеледовий станок?

16. Яким приладом вимірюється роса?
17. Що являє собою випаромір?
18. Для чого потрібна об'ємна бюретка?
19. Як вимірюється випаровування по випарнику ГГІ?
20. Коли і як проводяться вимірювання випаровування?

2.2.3 Вимірювання висоти нижньої межі хмар

У процесі самостійної роботи над матеріалом третього підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- суть куле-пілотного метода визначення висоти нижньої межі хмар;
- суть тріангуляційного метода визначення висоти; висоти нижньої межі хмар;
- суть світло локаційного метода визначення висоти; висоти нижньої межі хмар;
- призначення, пристрій та принцип дії приладу ВВХ-1М;
- сучасні засоби визначення висоти нижньої межі хмар.

Контрольні запитання

1. Які існують методи визначення висоти нижньої межі хмар?
2. Від чого залежить швидкість піднімання куле-пілота?
3. Як визначається висота нижньої межі хмар куле-пілотним методом?
4. Як визначається висота нижньої межі хмар тріангуляційним методом ?
5. Як можна визначити висоту нижньої межі хмар світлолокаційним методом ?
6. З яких основних частин складається вимірювач висоти нижньої межі хмар (ИВО-1М) ?
7. Який прилад є більш удосконаленим для визначення висоти нижньої межі хмар?
8. Де на метеостанції установлюється передавач і приймач ИВО-1М ?
9. Яким приладом можна виміряти висоту нижньої межі хмар в будь-який час доби?
10. З яких частин складається вимірювальний блок та їх призначення?
11. Чим забезпечується перешкодозахищеність ВВХ-1М?
12. Призначення карданної підвіски в передавачі та приймачі ВВХ-1М?

13. В чому заключається підготовка ВВХ-1М до роботи?
14. Чому обмежений час вимірювання висоти за допомогою ВВХ-1М?

2.2.4 Вимірювання метеорологічної дальності видимості

У процесі самостійної роботи над матеріалом четвертого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- поняття метеорологічної дальності видимості (МДВ) та її зв'язок з прозорістю атмосфери;
- суть візуальних методів визначення метеорологічної дальності видимості;
- суть інструментальних методів визначення метеорологічної дальності видимості;
- пристрій та принцип дії регістратора дальності видимості ФІ-1;
- сучасні засоби визначення метеорологічної дальності видимості.

Контрольні запитання

1. Що розуміють під поняттям метеорологічної дальності видимості?
2. Чим характеризується прозорість атмосфери?
3. Який зв'язок існує між МДВ і прозорістю атмосфери?
4. Що таке освітленість?
5. Як підбираються об’єкти для спостереження за МДВ вдень?
6. В яких одиницях визначається метеорологічна дальність видимості?
7. Для спостереження за МДВ в темний час доби об’єкти вибираються ті самі чи інші?
8. Які існують методи визначення МДВ?
9. Чи можна розрахувати МДВ і за якою формулою?
10. З яких основних вузлів складається ФІ-1 ?
11. Які канали містить схема ФІ-1?
12. Призначення оптичного комутатора?
13. Який принцип визначення прозорості атмосфери?
14. Призначення функціонального перетворювача?
15. Призначення та вимоги до установки ближнього й дальнього відбивачів?

2.2.5 Вимірювання параметрів сонячної радіації

У процесі самостійної роботи над матеріалом п'ятого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- складові повної сонячної радіації;
- пристрій та принцип дії вимірювачів сумарної, розсіяної та відбитої сонячної радіації (альбедометр, термоелектричний піранометр);
- пристрій та принцип дії вимірювачів балансу сонячної радіації (термоелектричний балансомір);
- пристрій та принцип дії інтегратора Х-603;
- пристрій та принцип дії геліографа.

Контрольні питання

1. Які бувають види променевої енергії?
2. Якими приладами вимірюється променева енергія?
3. Для чого призначений компенсаційний піргеліометр Онгстрема?
4. Де установлюється піргеліометр?
5. Що використовується як зразковий прилад для визначення чутливості піранометрів і балансомірів?
6. В чому полягає принцип дії геліостату?
7. Яким приладом вимірюється сонячна радіація, що надходить зі всіх точок небесної півсфери?
8. Де на метеорологічній площадці установлюється піранометр?
9. Для чого призначений похідний альбедометр?
10. Що являє собою балансомір типу М-10М
11. Як проводиться установка балансоміра?
12. В чому полягає догляд за балансоміром?
13. Що являє собою інтегратор Х-603?
14. Для чого призначений геліограф?
15. Коли і за яких причин міняються стрічки в геліографі?
16. Як проводять вимірювання за балансоміром?
17. Для чого призначені тіньові кільця?
18. Від чого залежить поправковий множник для піргеліометра?
19. Від чого залежить поправковий множник для актинометра?
20. Від чого залежить поправковий множник для балансоміра?

2.2.6 Вимірювання озону в атмосфері

У процесі самостійної роботи над матеріалом шостого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються такі питання:

- роль та місце озону в атмосфері;
- пристрій та принцип дії універсального озонометра М-83;
- пристрій та принцип дії оптичних озонозондів;
- пристрій та принцип дії хемілюмінесцентні озонозондів;
- пристрій та принцип дії електрохімічних озонозондів.

Контрольні питання

1. Що являє собою озон?
2. Який вплив озон здійснює на біосферу?
3. Які атмосферні гази його поглинають, а які пропускають?
4. На якій висоті знаходиться основний шар озону?
5. В яких одиницях вимірюється кількість озону в атмосфері?
6. Яким приладом можна виміряти кількість озону?
7. Що являє собою універсальний озонометр М-83?
8. Які довжини хвиль мають світлофільтри?
9. Що таке озонозонд?
10. Яких видів бувають озонозонди?
11. В чому полягає принцип дії оптичного озонозонда?
12. В чому полягає принцип дії електрохімічного озонозонда?
13. В чому полягає принцип дії хемілюмінесцентного озонозонда?
14. Дайте порівняльну характеристику озонозондам різного типу.

2.2.7 Вимірювання рівня радіації

У процесі самостійної роботи над матеріалом сьомого підрозділу другого модуля дисципліни основною літературою є [2]. Вивчаються тауі питання:

- складові радіоактивного випромінювання та їх властивості;
- засоби вимірювання радіоактивного зараження;
- пристрій та принцип дії лічильника Гейгера;
- пристрій та принцип дії сцинтиляціяних і напівпровідникових датчиків іонізуючого випромінювання.

Контрольні запитання:

1. Дайте поняття радіоактивності.
2. На які види діляться радіоактивні ізотопи?
3. З чого складається радіоактивне випромінювання?
4. Що являє собою альфа-частинка?
5. Що являє собою бета-частинка?
6. Що являє собою гамма-кванта?
7. В яких одиницях вимірюється опромінення?

8. В чому виражається потужність дози опромінення?
9. Що розуміють під міліграм-еквівалентом радію?
10. При яких обставинах відбувається масове радіоактивне забруднення природних середовищ ?
11. Для чого призначена фільтровентиляційна установка?
12. Скільки разів на добу проводиться вимірювання швидкості повітря, що проходить через фільтр?
13. Що являє собою вертикальний екран?
14. Яким приладом чи установкою користуються під час відбору проби радіоактивного випадання?
15. На якій висоті установлюється бак-збірник?
16. Для чого призначений горизонтальний планшет?
17. Як можна перевірити воду з водойм на радіоактивне забруднення?
18. На чому оснований принцип дії лічильник Гейгера?
19. Чим ще можна зареєструвати радіоактивне випромінювання, крім лічильника Гейгера?
20. Яким приладом можна зареєструвати електричні імпульси?

2.3 Рекомендації щодо виконання індивідуального завдання

При виконанні індивідуального завдання у вигляді реферату студент демонструє своє уміння здійснювати обробку і реферування текстів, які присвячені одній з тем, вказаних в переліку тем програми лекційних модулів. При написанні реферату можна користуватися джерелами, що вказані в переліку даних вказівок, а також іншими бібліотечними джерелами та Інтернет-ресурсами. Обсяг реферату складає до 10 сторінок вручну написаного тексту. Написаний реферат надається лектору на перевірку. Після усунення недоліків реферат допущений до захисту. За результатами захисту виставляється оцінка.

Теми рефератів:

1. Автоматизація обробки прямих вимірювань за допомогою ПК.
2. Автоматизація обробки непрямих вимірювань за допомогою ПК.
3. Заходи щодо забезпечення єдності вимірювань при організації метеоспостережень.
4. Сучасні методи вимірювання атмосферного тиску.
5. Сучасні методи вимірювання напрямку вітру.
6. Сучасні методи вимірювання швидкості вітру.
7. Сучасні методи визначення турбулентності атмосфери.
8. Сучасні методи вимірювання вологості повітря.

9. Сучасні методи контактного вимірювання температури.
10. Сучасні методи безконтактного вимірювання температури
11. Сучасні методи вимірювання висоти нижньої межі хмар.
12. Сучасні методи вимірювання метеорологічної дальності видимості.
13. Сучасні методи вимірювання прозорості атмосфери.
14. Сучасні методи вимірювання вмісту озону в атмосфері.
15. Сучасні методи вимірювання прямої сонячної радіації.
16. Сучасні методи вимірювання відбитої сонячної радіації.
17. Сучасні методи вимірювання розсіяної сонячної радіації.
18. Сучасні методи вимірювання сумарної сонячної радіації.
19. Сучасні методи вимірювання рівнів радіаційного зараження.
20. Сучасні методи вимірювання накопиченої дози радіаційного зараження.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ауров В.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник – Одеса, «ТЭС», 2002 – 84 с.

2. Корбан В.Х. Методи гідрометеорологічних вимірювань: Конспект лекцій. - Одеса: «ТЭС», 2009. – 400 с.

3. Лавріненко Ю.В. Збірник методичних вказівок для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Методи гідрометеорологічних вимірювань”. – Одеса: ОДЕКУ, 2013.- 94 с. (електронний варіант)