

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

„Методи дистанційного зондування

навколишнього середовища”

для студентів 4 курсу заочної форми навчання

ОДЕСА - 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

**„Методи дистанційного зондування
навколишнього середовища”**

для студентів 4 курсу заочної форми навчання
по спеціальності „Метеорологія”

спеціалізація: „Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу”

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні робочої групи заочної
і післядипломної освіти
Протокол №3 від 30.10.12 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

„Методи дистанційного зондування навколишнього середовища”

для студентів 4 курсу заочної форми навчання
по спеціальності „Метеорологія”

спеціалізація: „Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу”

“Затверджено”

на засіданні робочої групи
заочної та післядипломної освіти
Голова групи

_____ С. М. Степаненко

“Узгоджено”

Декан заочного факультету

_____ О.В. Волошина

“Затверджено”

на засіданні кафедри АСМНС,
протокол № _____

«_____» _____ 2012 р.

В.О. зав. кафедри

_____ Б.В.Перелигін

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” для студентів 4 курсу заочної форми навчання по спеціальності „Метеорологія”, спеціалізація „Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу” / Вельміскін Д.І., Пустовіт Т.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2012 р. – 15 с.

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” для студентів 4 курсу заочної форми навчання по спеціальності „Метеорологія”, спеціалізація „Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу” / Вельміскін Д.І., Пустовіт Т.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2012 р. – 15 с.

Підп. до друку

Формат

Папір

Ум. печ. арк.

Тираж

Зак. №

Надруковано з готового оригінал-макету

Одеський державний екологічний університет

65016, Одеса, вул. Львівська, 15

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕДМОВА.....	4
1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ ПІД ЧАС САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	8
1.1 Загальні поради.....	8
1.2 Повчання по вивченню теоретичного матеріалу	8
2 ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ.....	10
3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	12
4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І УМІНЬ СТУДЕНТА	12

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” є вибірковою дисципліною підготовки бакалаврів за напрямом Гідрометеорологія, шифр 6.040105, спеціалізації "Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу" і відноситься до циклу професійної і практичної підготовки (цикл В).

Мета дисципліни – підготовка фахівців в галузі дослідження навколишнього середовища.

Завдання дисципліни полягає у вивченні теоретичних та методичних основ дистанційних методів зондування навколишнього середовища.

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, визначається освітньо - професійною програмою та складає 126 годин; зокрема: для 3-го курсу 8 годин настановних лекцій, для 4-го курсу 118 годин, з яких лекцій - 6 годин, практичних занять - 6 годин, самостійна робота студентів - 106 годин. Передбачено за рахунок годин самостійної роботи виконання на 4-му курсі контрольної роботи і курсового проекту.

Дисципліна “Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” є однією з основних у підготовці метеорологів, що знайомить майбутніх фахівців з сучасними методами зондування навколишнього середовища.

Дисципліна “Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” базується на вивченні таких дисциплін, як: “Фізика”, “Вища математика”, “Геофізика”, “Фізика атмосфери”, “Методи гідрометеорологічних вимірювань”, “Радіотехніка та електрорадіо-вимірювання”, “Основи електроніки, автоматики та цифрової техніки”.

В свою чергу, вона є основою для вивчення дисциплін: “Автоматизовані системи моніторингу навколишнього середовища”, "Проектування АСМНС".

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні надбати:

Знання:

- основ теорії дистанційних методів зондування атмосфери,
- основ радіолокації та радіометеорології,
- основ аерології та аерологічного зондування,
- спеціального зондування навколишнього середовища,
- сучасних систем радіозондування навколишнього середовища,
- радіолокаційного і радіотехнічного зондування довкілля,
- лазерного, мікрохвильового, акустичного та радіоакустичного зондування навколишнього середовища;

Уміння:

- проводити різноманітні спостереження для визначення метеорологічних параметрів,
- проводити обробку та аналіз одержаної інформації з використанням сучасних технічних засобів,
- використовувати радіотехнічну інформацію для визначення характеристик атмосфери,
- проводити зондування атмосфери.

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Перелигін Б.В., Велика О.І. Методи дистанційного зондування навколишнього середовища: Конспект лекцій. – Одеса, 2012. – 179 с.
2. Качурин Л.Г. Методы метеорологических измерений - Л.: Гидрометеиздат, 1985.- 456с.
3. Павлов Н.Ф. Аэрология, радиометеорология и техника безопасности - Л.: Гидрометеиздат, 1980.- 432с.
4. Степаненко В.Д. Радиолокация в метеорологии – Л.: Гидрометеиздат, 1973.- 344с.
5. Белов Н.П. Метеорологические радиолокационные станции: Учебное пособие. –П.: Гидрометеиздат, 1976.- 376 с.
6. Качурин Л.Г. Электрические измерения аэрологических величин- Л.: Гидрометеиздат, 1967.-487 с.
7. Киселев В.Н., Кузнецов А.Д. Методы зондирования окружающей среды. – СПб.: РГГМУ, 2004. – 429с.
8. Перелигін Б.В. Методичні вказівки до виконання курсових проектів і кваліфікаційних робіт для студентів дипломників денної та заочної форми навчання – Одеса: ОДЕКУ, 2010. – 49 с. (електронний варіант).

Додаткова:

1. Вельміскін Д.І. Теоретичні основи радіолокації: Конспект лекцій - Дніпропетровськ: Економіка, 2005.-128 с.
2. Вельміскін Д.І. Теоретичні основи радіолокації: збірник методичних вказівок до практичних занять - Одеса: ОДЕКУ, 2005.- 29 с.
3. Черногор Л.Ф. Дистанционное радиозондирование атмосферы и космоса. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2009. – 500с.
4. Зайцева Н.А Аэрология - Л.: Гидрометеиздат, 1990.- 325 с

5. Ободовський А.С., Конкин В.В. Обробка кулепілотних спостережень: - Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни “МДЗНС”, ч. 1- Одеса: ОДЕКУ, 2003. -62 с.

6. Ободовський А.С., Конкин В.В.- Обробка даних температурно-вітрового зондування атмосфери: Збірник методичних вказівок до практичних занять. ч.2 - Одеса: ОДЕКУ, 2003.

7. Ободовський А.С., Перелигін Б.В. Радіофізичні методи зондування навколишнього середовища: Збірник методичних вказівок до чергувань – Одеса: ОДЕКУ, 2004. - 62 с.

8. Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие для Вузов-Москва,: Академия, 2007- 560 с.

9. Правила техники безопасности при производстве гидрометеорологических работ – Л: Гидрометеоздат, 1970-131с.

10. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 4й, 1973.

11. Перелигін Б.В. Одержання, передача, прийом та надання локаційної космічної інформації. Навчальний посібник – Одеса: Екологія, 2006.-88с.

12. Перелигін Б.В.- Супутниковий моніторинг: Конспект лекцій - Одеса: Екологія, 2008.-130с.

Програма лекційного курсу

№ п/п	Змістовні модулі і теми	Зміст тем
1	Змістовний модуль ЗМ-Л1: Радіолокаційні методи зондування навколишнього середовища.	Основи радіолокації. Основи радіометеорології. Основне рівняння радіолокації метеорологічних об'єктів.
2	Змістовний модуль ЗМ-Л2: Використання метеорологічних локаторів.	Радіолокаційне зондування навколишнього середовища. Радіотехнічне виявлення грозових розрядів.
3	Змістовний модуль ЗМ-Л3: Спеціальні методи та засоби зондування навколишнього середовища.	Мікрохвильове зондування навколишнього середовища. Лазерне зондування навколишнього середовища. Акустичне та радіоакустичне зондування навколишнього середовища. Літакове та ракетне зондування.

Програма практичних занять

№№ п/п	Теми занять
1	Методи визначення вертикальної швидкості куле-пілота.
2	Обробка кулепілотних спостережень.
3	Обробка температурно-вітрових спостережень.

Теми курсових проектів

№№ п/п	Теми курсових проектів
1	Розробка системи автоматичного перетворення стандартної метеорологічної інформації для обробки на ПК.
2	Розробка і обґрунтування системи автоматичного дистанційного вимірювання параметрів метеоелементів.
3	Розробка системи дистанційного управління датчиками-перетворювачами первинної метеорологічної інформації про навколишнє середовище.
4	Вибір і розрахунок фазових детекторів.
5	Розробка і дослідження електронної моделі автоматичного дистанційного пристрою вимірювання вологості повітря.
6	Розробка і дослідження електронної моделі автоматичного дистанційного пристрою вимірювання температури.
7	Вибір і розрахунок частотних детекторів.
8	Вибір і розрахунок вимірювальних мостів постійного струму.
9	Розробка і дослідження електронної моделі автоматичного дистанційного пристрою вимірювання параметрів повітряних потоків.
10	Аналіз методів визначення метрологічних характеристик вимірювальних каналів.

1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ ПІД ЧАС САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

1.1 Загальні поради

1. Ознайомитися з теоретичною частиною дисципліни використовуючи рекомендовану основну літературу [1-7] і додаткову літературу [1 – 12].
2. Отримати в бібліотеці конспект лекцій або його електронну версію як основну літературу по дисципліні.
3. При вивченні матеріалу обов'язково відповісти на контрольні запитання до всіх розділів.
4. При виконанні міжсесійної контрольної роботи по теоретичній частині та курсового проекту користуватися конспектом лекцій та іншою рекомендованою літературою.
5. При виникненні питань звернутися до провідного викладача дисципліни або за електронною адресою кафедри: avto@odeku.edu.ua.

1.2 Повчання по вивченню теоретичного матеріалу

Розділ 1. Радіолокаційні методи зондування навколишнього середовища

При самостійній роботі над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- основи радіолокації,
- основи радіометеорології,
- основне рівняння радіолокації метеорологічних об'єктів.

Література: [1, с. 8–52].

Контрольні запитання

1. Накреслити функціональну схему імпульсної некогерентної МРЛС та пояснити призначення елементів.
2. Записати формулу радіолокаційної відбиваності хмар та опадів.
3. Методика радіолокаційного дослідження інтенсивності опадів.
4. Пояснити способи вимірювання кутових координат об'єктів.
5. Перерахувати технічні і тактичні характеристики РЛС.
6. Записати рівняння радіолокації для точених об'єктів.
7. Записати рівняння радіолокації з активною відповіддю.
8. Пояснити методи вимірювання дальності до об'єкта.

9. Пояснити поняття радіолокаційне відбивання хмар.
10. Накреслити структурну схему когерентних РЛС.

Розділ 2. Використання метеорологічних локаторів

При самостійній роботі над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- радіолокаційне зондування навколишнього середовища,
- радіотехнічне виявлення грозових розрядів.

Література: [1, с. 52–82].

Контрольні запитання

1. Пояснити механізм формування грозових хмар.
2. Накреслити структурну схему доплерівської РЛС.
3. Пояснити принцип роботи пеленгатора гроз, особливості формування діаграми спрямованості.
4. Пояснити принцип визначення грозових розрядів за допомогою МРЛС.
5. Перерахувати принципи радіолокаційного дослідження оточуючого середовища за допомогою доплерівських РЛС.
6. Пояснити фізичні основи деполяризації радіохвиль.
7. Перерахувати принципи розповсюдження акустичних хвиль.
8. Записати рівняння дальності оптичної локації атмосфери.
9. Принцип роботи системи радіоакустичного зондування.
10. Накреслити структурну схему грозопеленгатора “ПАГ-1” та особливості його роботи.

Розділ 3. Спеціальні методи та засоби зондування навколишнього середовища

При самостійній роботі над матеріалом розділу дисципліни необхідно вивчити наступні питання:

- мікрохвильове зондування навколишнього середовища,
- лазерне зондування навколишнього середовища,
- акустичне та радіоакустичне зондування навколишнього середовища,
- літакове та ракетне зондування.

Література: [1, с. 88–144].

Контрольні запитання

1. Перерахувати особливості аерологічного зондування.

2. Пояснити принцип роботи системи радіозондування.
3. Принцип роботи радіозонда “ПАЗА”.
4. Принцип роботи системи зондування “Малахіт”
5. Перерахувати особливості актинометричного зондування.
6. Принцип роботи система радіозондування “Радіотеодоліт УЛ”.
7. Принцип роботи система зондування “Метеорит” та “Метеорит-2”.
8. Перерахувати спеціальні радіозонди, фізичні та технічні основи їхньої роботи.
9. Принципи літакового зондування.
10. Перерахувати особливості горизонтального та вертикального аеростатного зондування.

2 ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Мета викання контрольної роботи:

Контроль якості вивчення теоретичного матеріалу.

Матеріали для виконання контрольної роботи:

Конспект лекцій з дисципліни "Методи дистанційного зондування навколишнього середовища" [1].

Зміст контрольної роботи:

Відповіді на питання варіантів завдань для виконання контрольної роботи.

Студенти виконують контрольну роботу з навчальної дисципліни “Методи дистанційного зондування навколишнього середовища” згідно з навчальним планом та графіком навчального процесу.

Виконану контрольну роботу студенти здають (надсилають) на перевірку у мірі її виконання в деканат заочного факультету.

Контрольні роботи, що надійшли в деканат заочного факультету реєструють в журналі обліку контрольних робіт. При цьому на обкладинці роботи ставиться дата, підпис методиста і штамп заочного факультету.

Контрольна робота, має 10 варіантів, кожний із яких складається з трьох теоретичних питань.

Номер варіанта контрольної роботи відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

2.1 Варіанти завдань для виконання контрольної роботи

Варіант 1

1. Записати рівняння радіолокації з активною відповіддю.
2. Пояснити механізм формування грозових хмар.
3. Перерахувати особливості аерологічного зондування.

Варіант 2

1. Накреслити структурну схему когерентних РЛС.
2. Записати рівняння дальності оптичної локації атмосфери.
3. Пояснити принцип роботи системи радіозондування.

Варіант 3

1. Накреслити функціональну схему імпульсної некогерентної МРЛС та пояснити призначення елементів.
2. Пояснити фізичні основи деполяризації радіохвиль.
3. Перерахувати особливості горизонтального та вертикального аеростатного зондування.

Варіант 4

1. Перерахувати технічні і тактичні характеристики РЛС.
2. Накреслити структурну схему доплерівської РЛС.
3. Принцип роботи радіозонда “ПАЗА”.

Варіант 5

1. Записати формулу радіолокаційної відбиваності хмар та опадів.
2. Накреслити структурну схему грозопеленгатора “ПАГ-1” та особливості його роботи.
3. Принципи літакового зондування.

Варіант 6

1. Методика радіолокаційного дослідження інтенсивності опадів.
2. Пояснити принцип роботи пеленгатора гроз, особливості формування діаграми спрямованості.
3. Принцип роботи системи зондування “Малахіт”

Варіант 7

1. Пояснити методи вимірювання дальності до об'єкта.
2. Принцип роботи системи радіоакустичного зондування.
3. Перерахувати спеціальні радіозонди, фізичні та технічні основи їхньої роботи.

Варіант 8

1. Пояснити поняття радіолокаційне відбивання хмар.
2. Перерахувати принципи розповсюдження акустичних хвиль.
3. Перерахувати особливості актинометричного зондування.

Варіант 9

1. Пояснити способи вимірювання кутових координат об'єктів. МРЛС.

2. Перерахувати принципи радіолокаційного дослідження оточуючого середовища за допомогою доплерівських РЛС.
3. Принцип роботи система зондування “Метеорит” та “Метеорит-2”.

Варіант 10

1. Записати рівняння радіолокації для точених об'єктів.
2. Пояснити принцип визначення грозових розрядів за допомогою
3. Принцип роботи система радіозондування “Радіотеодоліт УЛ”.

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект складається з написання теоретичної та виконання розрахункової частини, здійснення відповідних висновків.

Структура курсового проекту повинна відповідати наступній схемі:

Вступ

1. Аналіз існуючих систем (пристроїв)... (напрямок, який відповідає темі проекту);
2. Розробка структурних і функціональних схем систем (пристроїв)... (безпосередня тема проекту);
3. Розрахунок окремих елементів принципіальних схем систем (пристроїв)... (безпосередня тема проекту);

Висновки;

Перелік посилань;

Додатки (за наявності).

Курсовий проект має виконувати кожен студент індивідуально в письмовій формі відповідно до вимог цих методичних вказівок та методичних вказівок щодо підготовки та оформлення курсових проектів [8].

Номер варіанта курсового проекту відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І УМІНЬ СТУДЕНТА

Контроль поточних знань студентів заочної форми навчання виконується на базі модульно-накопичувальної системи організації навчання та організується у відповідності з „Положенням про впровадження сесійної модульно-накопичувальної системи контролю

знань та вмінь з навчальних дисциплін студентами заочної форми навчання”. Контроль і оцінка поточних знань здійснюється шляхом перевірки домашніх контрольних робіт, виконаних в міжсесійний період, проведення практичних модулів на практичних заняттях під час сесії відповідно до модульно-накопичувальної системи контролю знань та вмінь студентів, виконання письмової контрольної роботи з теоретичної частини курсу.

Підсумковим контролем є залік.

Модульно-накопичувальна системи оцінки знань студентів заочної форми навчання включає:

- систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) у міжсесійний період (ОМ). Вона передбачає перевірку контрольної роботи та курсового проекту. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням *терміну* надання роботи на перевірку (на протязі семестру, перед початком заліково-екзаменаційної сесії, безпосередньо перед датою контролюючого заходу), *обсягу* виконання роботи та *глибини* розкриття наданих питань та завдань, а також *оформлення* роботи.
- систему оцінювання самостійної роботи студента (СРС) під час заліково-екзаменаційної сесії. Тут для оцінки ступеня засвоєння основних положень дисципліни передбачається виконання сесійної контрольної роботи (ОЗЕ), яка охоплює основні питання дисципліни, а також усне опитування під час практичних робіт. Кількісна оцінка за цей вид роботи визначається з урахуванням *ритмічності* роботи студента на протязі занять, *повноти* розкриття тем, *якості* розрахунків та графічних побудов, *достовірності* одержаних висновків, а також результати *захисту* наданих завдань.
- систему накопичувальної підсумкової оцінки засвоєння студентами навчальної дисципліни (ПО). Накопичена підсумкова оцінка засвоєння студентами заочної форми навчальної дисципліни розраховується, як:

$$ПО=0,5 \cdot ОМ+0,5 \cdot ОЗЕ.$$

Цифри тут визначають, яку долю кожний вид контролю складає в загальній кількості балів, що відведені на дисципліну.

Якщо $ПО \geq 60\%$ – студент одержує залік автоматично, якщо $ПО - 50\% - 59\%$ – студент має допуск до заліку, якщо $ПО < 50\%$ - студент не має допуск до заліку і вважається таким, що не виконав навчального плану.

З урахуванням модульно-накопичувальної системи бали за модулями розподіляться наступним чином (табл. 4.1):

Таблиця 4.1 – Розподіл балів за формами контролю

Змістовний модуль	Форма контролю	Максимальна сума балів
ЗМ-Л1	КР-1 (ОМ)	70
ЗМ-Л2	КР (ОЗЕ)	15
ЗМ-Л3		
ЗМ-П	УО	15
Всього		100

За міжсесійну контрольну роботу студент може отримати максимально 30 балів. Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент отримав за неї не менше ніж 18 балів, тобто 60% від максимально можливої оцінки.

Контрольна робота складається з трьох теоретичних питань, кожне питання оцінюється максимум 10 балів.

Шкала оцінювання в балах контрольної роботи (ОМ), що виконується у міжсесійний період, в залежності від якості відповіді на запитання наступна:

Визначення	Бали
відмінне виконання	9-10
в загальному правильна робота, але деякі питання розкриті не повністю	7-8
виконання задовольняє мінімальні критерії	6
виконання не задовольняє мінімальні критерії	1-5

При несвоєчасній здачі контрольної роботи (ОМ) з одержаних за якість її виконання балів віднімаються 5 балів.

За захист курсового проекту студент може отримати 40 балів (24 бала (60%) за оформлення курсового проекту згідно ДСТУ та відповідність змісту роботи її темі і 16 балів (40%) за захист курсового проекту). Курсовий проект вважається зарахованим, якщо студент отримав не менше ніж 24 бала (60%).

Контрольна робота (ОЗЕ), що виконується у період сесії, являє собою письмову відповідь на три запитання, що наведені у конспекті лекцій. Кожне із запитань береться з відповідного теоретичного модуля і оцінюється максимально в 5 балів.

Шкала оцінювання в балах цієї контрольної роботи (ОЗЕ) в залежності від якості відповіді на запитання наступна:

Визначення	Бали
відмінне виконання	5
в загальному правильна робота, але деякі питання розкриті не повністю	4
виконання задовольняє мінімальні критерії	3
виконання не задовольняє мінімальні критерії	1-2

Максимальна оцінка усних відповідей під час практичних робіт складає 15 балів.

Питання для перевірки базової компоненти знань

1. Перерахувати основні положення теорії дистанційних методів зондування атмосфери.
2. Пояснити основні положення теорії радіолокації та радіометеорології.
3. Перерахувати основні положення аерології та аерологічного зондування.
4. Провести обробку та аналіз одержаної інформації з використанням сучасних технічних засобів.
5. Перерахувати порядок використання радіотехнічної інформації для визначення характеристик атмосфери.