

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи над курсовою роботою
з дисципліни "Фізика атмосфери"

«Затверджено»
На засіданні методичної комісії ГМІ
Протокол № ____ _ від _____ 2011р.

Одеса 2011

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів III курсу денної та заочної форми навчання над курсовою роботою з дисципліни "Фізика атмосфери" за напрямком «Гідрометеорологія» /доц. Волошина О.В., доц. Волошин В.Г. – Одеса, ОДЕКУ, 2011. – 32с/

Зміст

Зміст	3
1. Загальні положення	
1.1. Структура курсової роботи	4
1.2. Рекомендовані теми курсових робіт	5
1.3. Основна література	6
1.4. Додаткова література	6
2. Темі і пояснення до виконання курсових робіт	7
3. Додаткові теми курсових робіт	24
4. Правила оформлення роботи	25
4.1. Загальні вимоги	25
4.2. Нумерація сторінок	26
4.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів	26
4.4. Ілюстрації	27
4.5. Таблиці	27
4.6. Формули та рівняння	27
4.7. Посилання	28
4.8. Додатки	28
Додаток А	29
Додаток Б	30

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фізика атмосфери – це фундаментальна природнично-наукова дисципліна, яка є нормативною для напрямку підготовки «Гідрометеорологія». В результаті вивчення дисципліни „Фізика атмосфери” студенти повинні ознайомитися з найбільш загальними властивостями атмосферних процесів.

Методичні вказівки мають мету допомогти студентам при виконанні курсової роботи, яка дозволяє закріпити теоретичні знання, придбати необхідні практичні навички, навчитися використовувати відомі фізичні закони стосовно атмосфери: рівняння стану, рівняння статички, принципи термодинаміки, закони випромінювання, аналізувати отриманні результати.

Рекомендується наступний порядок виконання роботи.

По-перше, необхідно ознайомитися з темою та змістом, який окреслює коло питань. Після цього треба звернутися до рекомендованого списку літератури і тільки тоді можна приступати до виконання курсової роботи. Для виконання курсової роботи студент використовує вихідні дані запропонованими викладачем.

Курсова робота повинна бути оформлена відповідно до вимог ДСТУ 3008-95, основні положення якого будуть наведені в розділі 3 цих методичних вказівок.

1.1 Структура курсової роботи

1. Титульний аркуш (додаток А)
2. Завдання до виконання курсової роботи, що видається студенту керівником (додаток Б)
3. Зміст розташовується після завдання, починаючи з нової сторінки. До нього включають:
 - вступ;
 - послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів змісту роботи;
 - висновки;
 - література;
 - номери сторінок початку розділів (підрозділів) і т.п.
4. У вступі коротко викладають:
 - актуальність даної роботи та підставу для його виконання;
 - мету роботи та галузь застосування.Вступ розташовують на окремій сторінці.
5. Суть роботи (основна частина) – це викладання відомостей про предмет дослідження, опис теорії та методів роботи. Суть роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можуть

поділяться на пункти або підрозділи. Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

6. Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті роботи, починаючи з нової сторінки.
У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи або її окремого етапу. Текст висновків може поділятися на пункти.
7. Список літератури на яку є посилання в основній частині роботи, наводять у кінці тексту роботи, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Список літератури надається в алфавітному порядку відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.
8. У додатках вміщують додаткові ілюстрації або таблиці.

1.2 Рекомендовані теми курсових робіт

1. Склад та будова атмосфери.
2. Статики атмосфери.
3. Термодинамічні процеси в сухій атмосфері.
4. Термодинамічні процеси у вологому повітрі.
5. Кількісні характеристики та закони випромінювання.
6. Перенос сонячної радіації в атмосфері.
7. Баланс короткохвильової радіації в атмосфері.
8. Перенос теплової інфрачервоної радіації в атмосфері.
9. Формування випромінювання землі і атмосфери.
10. Радіаційний баланс земної поверхні і атмосфери.
11. Тепловий стан діяльного шару земної поверхні.
12. Тепловий стан атмосфери.
13. Основи динаміки атмосфери.
14. Рух повітря в граничному шарі атмосфери.
15. Термічний режим приземного шару атмосфери.
16. Фазові переходи води в атмосфері.
17. Основні параметри вологості повітря.
18. Метеорологічні умови формування та основні характеристики хмарності.
19. Метеорологічні умови формування та основні характеристики опадів.
20. Метеорологічні умови формування та основні характеристики туманів.

1.3 Основна література

1. Борисова С.В. Озон в атмосфері. – Київ-Ізмаїл: СМІЛ, 2001. –70 с.
2. Волошина Ж.В., Волошина О.В. Фізика атмосфери (задачі і вправи), Посібник, КНТ, 2007,-251с.
3. Волошин В.Г. Методи зондування атмосфери. Одеса, ТЕС, 2002.– 425с.
4. Гаврилов В.А. Видимость в атмосфере.–Л.: Гидрометеоздат,1966.–323с.
5. Долгілевич М.Й., Метеорологія і кліматологія: Навчальний посібник. – Житомир, 2001. – 243 с.
6. Задачник по общей метеорологии. Под ред.. В.Г.Морачевского.– Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 309 с.
7. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы.–Л.: ГИМИЗ, 1984. 751с
8. Метеорологія і кліматологія. Підручник/ Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненко С.М. – Одеса, ТЕС, 2008.– 534с.
9. Тверской П.Н. Курс метеорологии (физика атмосферы).– Л.: Гидрометеоздат, 1962.– 700 с
- 10.Хргиан А.Х. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеоздат, 1978, – т.1. – 247с., т.2. – 319с
- 11.Школьний Є. П. Фізика атмосфери. Підручник. – Одеса: ОГМІ. 2007.– 423

1.4 Додаткова література

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології: навчальний посібник. – Чернівці.: Рута, 2004. – 336 с.
2. Боровиков А.М. Физика облаков.–Л.: Гидрометеоздат, 1961.– 460с.
3. Бурман Є.А. Местные ветры. –Л.: Гидрометеоздат, 1969, – 338 с.
4. Бызова Н.Л. и др. Турбулентность в пограничном слое атмосферы.– Л. Гидрометеоздат, 1989. – 320 с.
5. Воронов Г. С. Основи метеорології: навчальний посібник. Ч. 1; – Київ: Київський університет, 2002. – 164 с.
6. Гуцин Г.П., Виноградова Н. Суммарный озон в атмосфере. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 287 с.
7. Зуев В.Е. Оптические модели атмосферы. – Л.: Гидрометеоздат.– 1987. – 247с.
8. Мазин И.П., Шметер С.М. Облака. Строение и физика образования. – Л.: Гидрометеоздат, 1983.–279с.

9. Облака и облачная атмосфера. Под ред. И.П. Мазина, А.Х. Хргиана, – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 646 с.
10. Орленко Л.Р. Строение планетарного пограничного слоя атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 279 с.
11. Таранова Н.Б. Метеорологія і кліматологія: основні терміни і поняття. – К.: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 150 с.
12. Шишкин Н.С. Облака, осадки и грозное электричество. Изд. 2-е. – Л.: Гидрометеоиздат, 1964. – 401с.
13. Шметер С.М. Фізика конвективних облаків. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 232с.

2. ТЕМИ І ПОЯСНЕННЯ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ РОБІТ

Тема 1 – СКЛАД ТА БУДОВА АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Основні газові складові атмосфери
- 1.2 Змінні складові атмосфери
- 1.3 Принцип поділу атмосфери на шари
- 1.4 Метеорологічні величини та явища

Основна література: [4],[8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[4],[10].

2. Розрахункова частина.

- 2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули
- 2.2 Розрахунки і графічні побудови вертикального розподілу основних параметрів атмосфери.

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 1

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Основні та змінні газові компоненти атмосфери. Роль вуглекислого газу, озону та водяної пари в атмосфері. Принципи поділу атмосфери на шари. Гомосфера та гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера. Іоносфера. Горизонтальна неоднорідність атмосфери.

Розглянути та описати. Метеорологічні величини та явища. Градієнт метеорологічної величини. Визначення температури при спостереженнях. Визначення атмосферного тиску при спостереженнях.

1. Розрахункова частина.

Ознайомитися з метеорологічними величинами та явищами та їх вимірюванням. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 2 – СТАТИКА АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Основне рівняння статички

1.2 Зміна густини повітря з висотою

1.3 Барометричні формули для різних моделей атмосфери

1.4 Вертикальний і горизонтальний градієнт тиску. Барометричний ступінь

Основна література: [8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[4].

2. Розрахункова частина:

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови розподілу основних параметрів атмосфери що знаходиться в стані рівноваги.

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 2

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Рівняння стану сухого та вологого повітря. Віртуальну температура. Густина сухого та вологого повітря. Основне рівняння статички. Вертикальний баричний градієнт та баричну ступінь. Барометричні формули для різних моделей атмосфери (однорідної, ізотермічної, політропної). Змінювання густини повітря з висотою. Геопотенціал та абсолютна геопотенціальна висота. Поле атмосферного тиску у поверхні Землі. Горизонтальний баричний градієнт

Розглянути та описати. Формулу Лапласа для реальної атмосфери. Методи приведення атмосферного тиску до рівня моря.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків приведення атмосферного тиску до рівня моря. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Розрахувати атмосферний тиск при різних метеорологічних умовах. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 3 – ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ В СУХІЙ АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Перший початок термодинаміки
- 1.2 Сухоадіабатичний градієнт
- 1.3 Потенційна температура
- 1.4 Критерій стійкості на основі методу частинок
- 1.5 Зміна потенційної температури при різних типах стійкості атмосфери.

Основна література: [8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[4] [10].

2. Розрахункова частина:

- 2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули
- 2.2 Розрахунки і графічні побудови основних термодинамічних параметрів атмосфери для сухої атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 3

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Перший принцип термодинаміки. Політропічний процес. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.

Розглянути та описати. Адіабатичні процеси у сухому повітрі. Суха адіабата, сухоадіабатичний градієнт. Потенціальна температура.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення термодинамічних характеристик атмосфери. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 4 – ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ У ВОЛОГОМУ ПОВІТРІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Перший початок термодинаміки для вологоадіабатичного процесу
- 1.2 Адіабатичні процеси у вологому ненасиченому повітрі
- 1.3 Вологоадіабатичні процеси
- 1.3 Термодинамічні графіки і їх застосування для аналізу стану атмосфери

1.4 Стратифікація атмосфери по відношенню до волого і сухоадіабатичного руху частинок

Основна література: [8],[9],[10],[12].

Додаткова література: [1],[4],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних термодинамічних параметрів вологої атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 4

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Адіабатичні процеси у вологому повітрі з ненасиченою водяною парою. Вологоадіабатичні процеси у повітрі з насиченою водяною парою. Волога адіабата та вологоадіабатичний градієнт. Псевдоадіабатичний процес. Псевдопотенціальна температура.

Розглянути та описати. Зміну стану повітряної частинки при її вертикальних адіабатичних рухах. Оцінка вертикальної термічної стійкості атмосфери за методом частинки і за методом шару. Критерії визначення типу температурної стратифікації. Прискорення конвекції та енергія нестійкості.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення термодинамічних характеристик атмосфери та побудови аерологічної діаграми. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 5 – КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАКОНИ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Основні закони випромінювання

1.2 Поглинання і розсіяння сонячної радіації в атмосфері

1.3 Закони ослаблення сонячної радіації в атмосфері

Основна література: [8], [9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови перетворень основних радіаційних параметрів сонячної радіації в атмосфері
Основна література: [4],[7],[12].
Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 5

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Загальні відомості про Сонце та сонячне випромінювання. Кількісні характеристики та закони випромінювання Кірхгофа, Віна, Стефана-Больцмана. Функція Планка. Поняття потоку променевої енергії та його властивості.

Розглянути та описати. Поглинальну, відбивну та пропускну здатність. Розсіювання сонячної радіації в атмосфері. Послаблення сонячної радіації в мутній атмосфері. Абсолютно чорне тіло, біле тіло.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення характеристик випромінювання. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 6 – ПЕРЕНОС СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ В АТМОСФЕРІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Сонячна радіація на верхній межі атмосфери
- 1.2 Перенос сонячної радіації в атмосфері
- 1.3 Рівняння переносу радіації.

Основна література: [8],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[10].

2. Розрахункова частина

- 2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули
- 2.2 Розрахунки і графічні побудови процесів перенесення сонячної радіації в атмосфері

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 6

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Сонячна радіація на верхній границі атмосфери Землі. Теоретичні суми припливу тепла на верхній границі атмосфери. Перенос сонячної радіації в атмосфері. Поглинення сонячної

радіації в атмосфері. Основні поглиначі. Молекулярне розсіювання. Індикатриса ідеального розсіювання. Аерозольне розсіювання. Індикатриса аерозольного розсіювання.

Розглянути та описати. Рівняння переносу радіації. Закон Буге-Ламберта-Бера для монохроматичного та інтегрального потоків сонячної радіації. Коефіцієнт прозорості. Послаблення сонячної радіації в мутній атмосфері. Фактор мутності атмосфери.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення характеристик випромінювання. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 7 – БАЛАНС КОРОТКОХВИЛЬОВОЇ РАДІАЦІЇ В АТМОСФЕРІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Пряма і розсіяна і сумарна радіація. Методи розрахунку

1.2 Альbedo земної поверхні.

1.3 Сумарна радіація і вплив хмарності

Основна література: [8],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів короткохвильового балансу радіації в атмосфері

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 7

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Потоки короткохвильової радіації в атмосфері. Пряма сонячна, розсіяна та відбита короткохвильова сонячна радіація. Сумарна сонячна радіація. Короткохвильовий радіаційний баланс земної (підстильної) поверхні.

Розглянути та описати. Альbedo земної поверхні та вплив хмар на потоки короткохвильової радіації в атмосфері. Докладно описати основні потоки, що формують радіаційний режим. Визначити залежність притоку прямої сонячної радіації від географічної широти, астрономічних факторів.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення короткохвильової радіації в атмосфері. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 8 – ПЕРЕНОС ТЕПЛОВОЇ ІНФРАЧЕРВОНОЇ РАДІАЦІЇ В АТМОСФЕРІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Спектр інфрачервоної радіації в атмосфері

1.2 Перенесення інфрачервоної радіації в атмосфері

1.3 Випромінювання Землі

1.3 Ефективне випромінювання земної поверхні

Основна література: [5],[8],[10],[11],[12].

Додаткова література: [4],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних радіаційних параметрів інфрачервоної радіації в атмосфері

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 8

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Потоки довгохвильової радіації в атмосфері. Рівняння переносу довгохвильової (інфрачервоної) радіації. Функції поглинання та пропущення атмосфери. Ефективна поглинаюча маса.

Розглянути та описати. Випромінювання земної поверхні та атмосфери. Ефективне випромінювання земної поверхні. Довгохвильовий баланс.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення випромінювання земної поверхні та атмосфери. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи по темі курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 9 – ФОРМУВАННЯ ТЕПЛООВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗЕМЛІ ТА АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Основні закони випромінювання

1.2 Випромінювання Землі

1.3 Випромінювання атмосфери

1.4 Ефективне випромінювання земної поверхні. Вплив хмарності

Основна література: [8],[9],[10],[12].

Додаткова література: [4],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних радіаційних параметрів довгохвильового випромінювання землі і атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 9

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Кількісні характеристики та закони випромінювання Кірхгофа, Віна, Стефана-Больцмана. Функція Планка. Поняття потоку променевої енергії та його властивості.

Розглянути та описати. Випромінювання земної поверхні та атмосфери. Ефективне випромінювання земної поверхні. Довгохвильовий баланс.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами визначення характеристик випромінювання земної поверхні та атмосфери. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи по темі курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 10 – РАДІАЦІЙНИЙ БАЛАНС ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Радіаційний баланс земної поверхні

1.2 Радіаційний баланс атмосфери і системи земна поверхня-атмосфера

1.3 Вплив хмарності на радіаційний баланс системи земна поверхня-атмосфера

Основна література:[4], [5],[8],[10],[11],[12].

Додаткова література: [1],[10].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних складових радіаційного балансу землі і атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 10

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Повний радіаційний баланс земної поверхні. Добовий та річний хід радіаційного балансу підстильної поверхні-суші. Радіаційний баланс океану. Радіаційний баланс атмосфери та системи «земна поверхня - атмосфера».

Розглянути та описати. Умови утворення потоків земного випромінювання і зустрічного випромінювання атмосфери, розглянути їх залежність від температури підстильної поверхні, атмосфери, хмарності, вологості тощо.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків складових радіаційного балансу. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину радіаційного балансу: довжину ночі, хмарність, вологість повітря тощо. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 11 – ТЕПЛОВИЙ СТАН ДІЯЛЬНОГО ШАРУ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

Зміст

Вступ

1.Теоретична частина

1.1 Теплофізичні характеристики ґрунту і водоймищ

1.2 Зміна температури ґрунту і водоймищ в часі і в просторі

1.3 Закономірності теплообміну в ґрунті

Основна література: [4],[8],[9],[10],[12],[11].

Додаткова література: [1],[2],[3],[9].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів теплового стану діяльного шару земної поверхні

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи по темі 11

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Закономірності переносу тепла у ґрунті. Добовий та річний хід температури. Потік тепла у ґрунті. Тепловий баланс земної поверхні. Зміни температури ґрунту з глибиною в часі

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків складових тепловий балансу земної поверхні. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину теплового балансу. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 12 – ТЕПЛОВИЙ СТАН АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Способи передачі тепла в атмосфері.

1.2 Рівняння припливу тепла в турбулентній атмосфері.

1.3 Вертикальний розподіл температури повітря з висотою у вільній атмосфері.

1.4 Добовий і річний хід температури повітря у приземному та граничному шарі атмосфері.

Основна література: [4],[8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [2], [3],[4],[9].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів теплового стану приземного шару атмосфері

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 12

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Викласти теоретичні основи способів передачі тепла в атмосфері. Докладно розглянути умови виникнення турбулентних рухів в атмосфері. Проаналізувати рівняння припливу

тепла в турбулентній атмосфері. Періодичні і неперіодичні коливання температури атмосферного повітря. Вертикальний розподіл температури у вільній атмосфері.

Розглянути та описати. Характеристики турбулентності та розподіл температури у приземному шарі. Закономірності переносу тепла. у граничному шарі атмосфери. Добовий і річний хід температури повітря і підстильної поверхні

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків характеристик турбулентності та розподілу температури у приземному шарі. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину теплового балансу. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 13 – ОСНОВИ ДИНАМІКИ АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Сили які діють в атмосфері

1.2 Рівняння руху для вільної атмосфери

1.3 Поняття про геострофічний вітер

1.4 Термічний вітер

1.5 Рух синоптичного масштабу при кругових ізобарах

Основна література: [8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [2],[3], [9].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудова основних параметрів динаміки вільної атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 13

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Сили, що діють в атмосфері на частинку повітря при горизонтальному русі. Рухи вільної атмосфери.

Розглянути та описати. Геострофічний вітер. Термічний вітер. Градієнтний вітер у полі криволінійних ізобар. Баричний закон вітру.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків геострофічного та градієнтного вітру у полі криволінійних ізобар. Для засвоєння

теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину теплового балансу. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 14 – РУХ ПОВІТРЯ В ГРАНИЧНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Взаємодія атмосфери і підстильної поверхні

1.2 Динаміка приземного і граничного шару атмосфери. Вплив сили тертя, та вітер при прямолінійних та криволінійних ізобарах.

1.3 Турбулентний режим в приземному і граничному шарі атмосфери

1.4 Місцеві вітри термічного та динамічного походження.

Основна література: [8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [2],[3], [9].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів прикордонного і приземного шару атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 14

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Принципи взаємодія атмосфери і підстильної поверхні. Лінії току. Вертикальний профіль вітру у граничному шарі. Вертикальні рухи повітря.

Розглянути та описати. Динаміка граничного шару атмосфери і турбулентний режим в приземному і граничному шарі атмосфери. Методи розрахунку коефіцієнта турбулентності в приземному шарі атмосфери.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунку вертикального розподілу вітру в приземному та граничному шарі атмосфери та методами розрахунку коефіцієнту турбулентності. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину коефіцієнта турбулентності. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 15 – ТЕРМІЧНИЙ РЕЖИМ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Приземний шар атмосфери та його властивості

1.2 Періодичні коливання температури приземного шару

1.3 Турбулентний потік тепла і змінювання температури з висотою у приземному шарі атмосфери

Основна література: [4],[8],[9],[10],[11],[12].

Додаткова література: [2],[3],[8],[9].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів прикордонного і приземного шару атмосфери

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 15

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Приземний шар атмосфери та його властивості. Товщина шару, термічні особливості і визначення температурної стійкості. Метод отримання логарифмічного закону зміни температури повітря з висотою в приземному шарі.

Розглянути та описати. Періодичні коливання температури приземного шару. Змінювання температури повітря у приземному шарі за часом. Основні фізичні причини виникнення добових та річних коливань температури.

Розглянути та описати. Турбулентний потік тепла у приземному шарі та коефіцієнт турбулентності. Методи оцінки температурного стану приземного шару. Привести розрахунки турбулентного потоку тепла при різних умовах, приклади добового ходу з аналізом

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами отримання логарифмічного закону зміни температури повітря з висотою в приземному шарі и методами розрахунку коефіцієнта турбулентності. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Розглянути фактори, що впливають на величину коефіцієнта турбулентності. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 16 – ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ ВОДИ В АТМОСФЕРІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Фізичні властивості льоду, води і водяної пари
- 1.2 Залежність прихованої теплоти фазових переходів і тиску насичення від температури
- 1.3 Конденсація водяної пари в природних умовах. Ядра конденсацій
- 1.4 Фізичні особливості льодоутворення в атмосфері.

Основна література: [8],[10],[12].

Додаткова література: [7],[8],[11], [12].

2. Розрахункова частина

- 2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули
- 2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів фазових переходів води в атмосфері

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 16

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Фізичні властивості води, льоду і водяної пари. Загальні умови фазових переходів води в атмосфері. Залежність тиску насичення водяної пари від температури, кривини випарної поверхні, солоності, електричного заряду

Розглянути та описати. Умови утворення зародкової краплі у середовищі водяної пари. Гомогенна конденсація. Гетерогенна конденсація – конденсація у природних умовах. Ядра конденсації. Конденсаційне зростання і випаровування крапель у хмарі. Формування льодяних структур у переохолоджених хмарах, зростання льодяних кристалів

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків залежність тиску насичення водяної пари від температури, кривини випарної поверхні, солоності, електричного заряду. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 17 – ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Перенесення водяної пари в атмосфері
- 1.2 Розподіл характеристик вологості по висоті
- 1.3 Добовий хід характеристик вологості
- 1.4 Випаровування і круговорот води в атмосфері

Основна література: [8],[10],[12].

Додаткова література: [7],[8],[11], [12].

2. Розрахункова частина

- 2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули
- 2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів вологості повітря

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 17

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Турбулентний потік і приплив водяної пари в атмосфері. Рівняння переносу водяної пари в атмосфері. Розподіл вологості повітря з висотою у приземному шарі

Розглянути та описати. Добовий хід характеристик вологості повітря. Розподіл водяної пари з висотою. Випаровування, випарність. Методи розрахунку випаровування.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами аналізу добових коливань характеристик вологості повітря та розподілом водяної пари з висотою. Методи розрахунку випаровування. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 18 – МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХМАРНОСТІ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

- 1.1 Основні принципи класифікації хмар і їх мікроструктура
- 1.2 Основні атмосферні процеси хмароутворення
- 1.3 Фазовий стан хмар
- 1.4 Глобальне поле хмарності

Основна література: [8],[10],[12].

Додаткова література: [7],[8],[11], [12].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів хмар різних форм

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 18.

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Класифікацію хмари. Фазовий стан хмари. Мікроструктуру і фазовий стан хмар. Спектри розмірних хмарних елементів. Атмосферні процеси хмароутворення

Розглянути та описати. Основні рівні, які виділяють при вивченні побудови хмари, методи, за якими можна їх визначити або розрахувати, умови утворення крапель і кристалів у різних частинах хмари, умови конденсаційного зростання хмарних елементів у змішаній хмарі. Описати особливості глобального поля хмарності

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків основних рівнів побудови хмари. Методами розрахунку мікроструктури та фазового стану хмар. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 19 – МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАДІВ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Класифікація опадів

1.2 Процеси укрупнення хмарних елементів і утворення опадів

1.3 Швидкість падіння крапель

Основна література: [8],[10],[12].

Додаткова література: [7],[8],[11], [12].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів формування опадів

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 19

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Класифікацію опадів. Умови формування опадів у шаруватих та купчасто-дощових хмарах.

Розглянути та описати. Коагуляційне та конденсаційне зростання хмарних елементів. Особливості опадів. Сезонні коливання опадів. Наземні опади.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків зростання хмарних елементів і утворення опадів. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

Тема 20 – МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТУМАНІВ

Зміст

Вступ

1. Теоретична частина

1.1 Фізичні умови утворення туманів

1.2 Фізичні характеристики туманів

1.3 Класифікація туманів

Основна література: [8],[10],[12].

Додаткова література: [7],[8], [12].

2. Розрахункова частина

2.1 Початкові дані і основні розрахункові методи і формули

2.2 Розрахунки і графічні побудови основних параметрів формування туманів

Основна література: [4],[7],[12].

Висновки.

Пояснення до виконання курсової роботи за темою 20

1. Теоретична частина

Розглянути та описати. Класифікація туманів. Мікроструктурі параметри туманів. Умови формування туманів.

Розглянути та описати. Адвективні та радіаційні тумани, тумани змішування, тумани випарювання.

2. Розрахункова частина.

Ознайомитися з методами розрахунків утворення та видимості туманів. Для засвоєння теоретичного матеріалу розв'язати задачі і виконати вправи за темою курсової роботи. Проаналізувати отримані результати. Завдання на виконання роботи, початкові дані, розрахункові методи і формули отримати у наукового керівника на першій консультації.

3. Додаткові теми курсових робіт

1. Основні та змінні газові складові атмосфери.
2. Метеорологічні величини та явища.
3. Барометричні формули для різних моделей атмосфери.
4. Сухоадіабатичний градієнт та потенційна температура.
5. Критерій стійкості та зміна потенційної температури при різних типах стійкості атмосфери.
6. Адіабатичні процеси у вологому ненасиченому повітрі.
7. Термодинамічні графіки і їх застосування для аналізу стану атмосфери
8. Температурна стратифікація атмосфери.
9. Основні закони випромінювання.
10. Поглинання і розсіяння сонячної радіації в атмосфері.
11. Пряма і розсіяна і сумарна радіація.
12. Ефективне випромінювання земної поверхні.
13. Закономірності теплообміну в ґрунті.
14. Рівняння припливу тепла в турбулентній атмосфері.
15. Добовий і річний хід температури повітря у приземному та граничному шарі атмосфери.
16. Рух повітря у вільній атмосфері.
17. Динаміка приземного і граничного шару атмосфери.
18. Турбулентний режим в приземному і граничному шарі атмосфери.
19. Приземний шар атмосфери та його властивості.
20. Турбулентний потік тепла у приземному шарі атмосфери.
21. Фізичні властивості льоду, води і водяної пари.
22. Конденсація водяної пари в природних умовах. Ядра конденсацій.
23. Випаровування і круговорот води в атмосфері.
24. Основні принципи класифікації хмар і їх мікроструктура.
25. Основні атмосферні процеси хмароутворення.
26. Класифікація опадів та процеси утворення опадів.
27. Фізичні умови утворення туманів та класифікація туманів.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Документ відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення ", РСТУ 1743-82"Скорочення українських слів та словосполучень в бібліографічному описі".

4.1 Загальні вимоги

Залежно від особливостей і змісту роботу складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх сполучень; оформляють на аркушах формату А4 (210x297мм). Роботу можна виконувати від руки або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша білого паперу.

За машинного способу роботу виконують згідно з вимогами цього стандарту і стандарту на виконання документів з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення ЕОМ.

Робота набирається у редакторі Word (кегель 14; відстані між рядками – 1,5 інтервал; поля сторінок: верхній і нижній – не менше 20мм, лівий – 30мм, правий – не менше 10мм.).

Текст роботи слід друкувати так чином, щоб всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чіткими впродовж усій роботи.

Структурні елементи "Зміст", "Вступ", "Висновки", "Список літератури" не нумерують. У випадку підготовки курсової роботи у виді рукопису додержуються також наведених стандартів.

Заголовки структурних елементів і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж; усього тексту роботи і дорівнювати 1.25.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути:

- ✓ за рукописного способу – не менше, ніж два рядки;
- ✓ за машинного способу – не менше, ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками

приймають такою, як у тексті. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Текст теоретичної частини курсової роботи не повинен повторювати дослівно текст основного літературного джерела,

рекомендованого для підготовки курсової роботи. Текст теоретичної частини повинен представляти, творчо перероблений опис вибраної теми. Необхідно уникати повного виведення формул, або системи рівнянь, які є в основному джерелі. Слідє більше увага приділити фізичному аналізу досліджуваного явища (об'єкту, процесу). При підготовці теоретичної частини допускається використання інших наукових і навчальних літературних джерел, якщо вони дозволяють відповісти на всі питання (розділи) теоретичної частини курсової роботи

Студент повинен добре орієнтуватися в підготовленій їм теоретичній частині курсової роботи і відповісти на основні контрольні питання розділу, що вивчається ним . Контрольні питання автор роботи може отримати у наукового керівника, оскільки вони є контрольними питаннями відповідного залікового модуля одного з розділів дисципліни «Фізика атмосфери».

Не допускається повне повторення тексту теоретичної частини в двох (і більш) роботах однієї теми. Такі роботи не допускаються до захисту. Загальний об'єм курсової роботи не повинен перевищувати 30 сторінок тексту, набраного на комп'ютері.

При оцінці курсової роботи враховуються наступні показники:

1) Чистота, акуратність і правильність форматування тексту курсової роботи і її розрахункової частини;

2) Освоєння теоретичній частині роботи, підготовка її тексту і відповіді на контрольні питання;

3) Достовірність і повнота представлених до захисту розрахункових і графічних матеріалів;

4) Уміння сформулювати основні висновки по теоретичній і розрахунковій частинах курсової роботи.

4.2 Нумерація сторінок

Сторінки роботи слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш та завдання включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші та завданні не проставляють. Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок роботи.

4.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

4.4 Ілюстрації

Ілюстрації (рисунок, графіки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці.

На всі ілюстрації мають бути посилання у роботі. Ілюстрації мають назву, яку розміщують під ілюстрацією; вона позначається словом "Рисунок", яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 - Схема розміщення ...". Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами (в межах розділу), наприклад, рисунок 3.2 - другий рисунок третього розділу. Якщо в роботі вміщено тільки одну ілюстрацію, її нумерують.

4.5 Таблиці

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті роботи, їх слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, наприклад, таблиця 2.1 - перша таблиця другого розділу. Якщо у роботі одна таблиця, її нумерують.

Таблиця має назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Слово "таблиця" пишуть над таблицею зліва.

4.6 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки й нумерують порядковою нумерацією в межах розділу, наприклад, формула 1.3. – третя формула першого розділу. Всі формули першого (теоретичного) розділу починаються з цифри 1, другого – починаються з цифри 2, за якою слідує номер чергової формули, наприклад, 1.1; 1.2 ...1.22 і т.д. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше

одного вільного рядка. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки. Формули, що йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Формули повинні бути набрані в редакторіві "MathType MO Word" або вписані рукою, мати відповідну нумерацію по розділах. Всі елементи формул повинні мати розмір 14pt, перші ніжні/ /верхні індекси 12pt, другі ніжні та верхні індекси 10pt, математичні символи 14pt (символи сум, інтегралів і ін.), а індекси до них 12pt, з м і н н і набираються курсивом, шрифтом *Times New Roman*. Якщо формули вписані уручну, то необхідно строго слідувати оригіналу основного джерела.

4.7 Посилання

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у роботі [1]..."

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати "... у розділі 3...", "... дивись 2.1 ...", "... за 3.1 ...", "... відповідно до 2.3.1 ...", "... у таблиці 3.2 ...", "... (див 3.2)...", "... за формулою (3.1)...", "... у рівняннях (1.12) - (1.15)...", "...у додатку А...".

4.8 Додатки

Додатки слід оформлювати як продовження роботи на його наступних сторінках, або у вигляді окремої частини, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті роботи.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово "Додаток __" і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Додаток А
Зразок титульного аркуша курсової роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

Кафедра _____
Факультет _____

КУРСОВА РОБОТА

по _____
на тему _____

Виконав студент групи _____

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

Курсова робота перевірена та
допущена до захисту

Керівник _____

Дата _____

Голова комісії _____

Члени комісії _____

1. _____

2. _____

3. _____

ОДЕССА -200_

Додаток Б
Зразок завдання на курсову роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

Кафедра _____
Факультет _____

ЗАВДАННЯ

На курсову роботу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи _____

2. Строк здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Дата видачі завдання

Керівник
(підпис)

Завдання прийняв до виконання
(підпис)

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи над курсовою роботою
з дисципліни "Фізика атмосфери"

Укладачі: доц. Волошина О.В., доц. Волошин В.Г.

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

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