

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до самостійної роботи студентів та
виконання міжсесійних контрольних робіт
з дисципліни «Авіаційна метеорологія»**

для студентів заочного факультету
ОКР «Спеціаліст»

Спеціальність «Метеорологія»

«Затверджено»

на засіданні робочої групи
«Заочна та післядипломна освіта»
Голова групи

_____ Степаненко С.М.

«Узгоджено»

Декан заочного факультету
_____ Волошина О.В.

«Затверджено»

на засіданні кафедри теоретичної
метеорології та метпрогнозів
протокол № ____ від " ____ " _____ 2012 р.
Завідувач кафедри

_____ Г.П. Івус

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів виконання міжсесійних контрольних робіт з дисципліни «Авіаційна метеорологія» для студентів заочного факультету ОКР «Спеціаліст» / Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Гурська Л.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 45 с.

Методичні вказівки призначені для студентів заочної форми ОКР «Спеціаліст» навчання за спеціальністю «Метеорологія».

ЗМІСТ

Передмова	4
1 Загальна частина.....	4
1.1 Перелік тем лекційних занять.....	5
1.2 Перелік тем лабораторних занять	7
1.3 Перелік тем рефератів	10
1.4 Перелік тем курсових проектів	11
1.5 Повчання до СРС	12
1.6 Перелік питань для самоперевірки	14
1.7 Література.....	15
2 Організація самостійної роботи студента.....	17
2.1 Система контролю знань та вмінь студентів	17
2.2 Форми контролю і оцінки знань та вмінь студентів	18
2.2.1 Поточний контроль.....	18
2.2.2 Підсумковий контроль	19
2.3 Перелік базових знань та вмінь	20
3 Контрольна робота № 1	21
3.1 Теоретичне завдання.....	21
3.2 Практичні завдання.....	21
3.2.1 Регулярні та спеціальні метеорологічні спостереження і зведення	22
3.2.2 Прогнози погоди по аеродрому	26
4 Контрольна робота № 2	30
4.1 Теоретичне завдання.....	30
4.2 Практичні завдання.....	31
4.2.1 Стандартна атмосфера.....	31
4.2.2 Розрахунок атмосферного тиску в районі аеродрому.....	33
Додаток А	35
Додаток Б.....	41
Додаток В.....	44

ПЕРЕДМОВА

Мета методичних вказівок – допомогти студентам заочної форми навчання, що навчаються за спеціальністю «Метеорологія», в самостійній роботі при вивченні дисципліни «Авіаційна метеорологія» та виконанні міжсесійних контрольних робіт

Самостійна робота студентів (СРС) з дисципліни «Авіаційна метеорологія» складається з таких видів роботи:

- підготовка до лекційних та лабораторних занять;
- підготовка до написання міжсесійних контрольних робіт;
- виконання та підготовка до захисту курсового проекту;
- виконання та підготовка до захисту реферату;
- підготовка до захисту матеріалів лабораторної роботи.

Методичні вказівки складаються з розділів, в яких викладаються основні етапи самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни «Авіаційна метеорологія».

В «Загальній частині» наведені мета і задачі дисципліни «Авіаційна метеорологія», місце дисципліни серед інших дисциплін навчального плану підготовки спеціаліста-метеоролога; перелік лекційних та лабораторних занять, питання для самоперевірки і список навчальної літератури.

В розділі «Організація самостійної роботи студента» висвітлюється методи контролю СРС, міститься перелік та форми контролюючих заходів поточного контролю, система складання поточних та підсумкових оцінок рівню знань студентів за модульною системою.

В третьому та четвертому розділах приведені завдання та матеріали для контрольних робіт № 1 та № 2.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Навчальна дисципліна «Авіаційна метеорологія» належить до професійно-практичного циклу і є однією з основних профілюючих дисциплін підготовки спеціалістів за спеціальністю «Метеорологія» - шифр 704010501, ОКР «Спеціаліст».

Мета дисципліни «Авіаційна метеорологія» - підготовка фахівців, які володіють глибокими теоретичними знаннями та практичними навиками, що необхідні для якісного проведення метеорологічного забезпечення польотів з метою підвищення безпеки, регулярності та економічної ефективності повітряних перевезень.

Головна задача дисципліни – забезпечення безпеки польотів та ефективне використання авіаційної техніки у різноманітних умовах погоди.

Завданням дисципліни є вивчення питань впливу метеорологічних умов на діяльність авіації, знайомство з теоретичними та методичними основами метеорологічного забезпечення польотів.

Дисципліна «Авіаційна метеорологія» на заочному факультеті викладається протягом I та II курсів.

Вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» базується на знаннях студентів, які отримані внаслідок вивчення курсів фізики атмосфери, синоптичної метеорології, кліматології, динамічної метеорології.

Після вивчення дисципліни студент має засвоїти базові знання. Він повинен:

знати - задачі авіаційної метеорології та їх зв'язок з потребами практики; основні льотно-технічні характеристики повітряних суден сучасної цивільної авіації та їх залежність від стану атмосфери; умови польотів на різних висотах та в різних географічних районах; порядок метеорологічного забезпечення цивільної авіації та регламентуючі документи; залежність роботи повітряного судна від стану атмосфери;

вміти - грамотно аналізувати аеросиноптичні матеріали та готувати необхідну метеорологічну документацію; оцінювати можливість виникнення складних метеорологічних умов та небезпечних для авіації атмосферних явищ; добре орієнтуватися в особливостях метеорологічного забезпечення польотів авіації різного застосування.

Отримані студентами навички, знання та вміння використовуються при курсовому та дипломному проектуванні.

Викладення дисципліни «Авіаційна метеорологія» має методичне забезпечення у вигляді конспектів лекцій і практикуму для студентів гідрометеорологічного напрямку навчання [1-4].

1.1 Перелік тем лекційних занять

I курс

1. Суб'єкти цивільної авіації та їх стосунки з авіаційною метеорологією.
 - 1.1. Предмет та задачі авіаційної метеорології.
 - 1.2. Сучасні літаки і гелікоптери, їх основні схеми та класифікація.
 - 1.3. Аеродроми.
 - 1.4. Класифікація польотів.
 - 1.5. Керування повітряним рухом.
2. Метеорологічне забезпечення роботи цивільної авіації.
 - 2.1. Ешелонування літаків.
 - 2.2. Системи посадок.
 - 2.3. Мінімуми погоди.

- 2.4. Організація роботи авіаційних метеорологічних станцій.
- 2.5. Використання МРЛ і МСЗ при забезпеченні польотів.
- 2.6. Аеродроми та навколишнє середовище.
- 2.7. Авіаційна орнітологія.

Після вивчення I розділу I курсу за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 7, 8, 10] студент має оволодіти такими знаннями:

- сучасні літаки і гелікоптери, їх основні схеми та класифікація,
- складові частини та класифікація аеродромів,
- система керування повітряним рухом в Україні, її структура та розподіл обов'язків.

Після вивчення II розділу I курсу за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 4, 8] студент має оволодіти такими знаннями:

- принципи складання системи ешелонування польотів,
- сучасні посадкові системи,
- мінімуми погоди, їх використання в роботі авіації,
- структура авіаційних метеорологічних підрозділів,
- вплив авіаційної техніки на стан навколишнього середовища,
- порядок забезпечення орнітологічної безпеки.

II курс

1. Вплив фізичного стану атмосфери на льотно-технічні характеристики літаків та гелікоптерів.

1.1. Стандартна атмосфера.

1.2. Причини виникнення підйімальної сили.

1.3. Залежність сили тяги турбогвинтового двигуна від фізичного стану атмосфери.

1.4. Вплив фізичного стану атмосфери на політ та на витрату палива.

1.5. Вплив температури повітря на стелю літака.

1.6. Вплив температури та тиску повітря на зліт та посадку.

1.7. Вплив метеорологічних умов на показання деяких аеронавігаційних приладів.

1.8. Вплив вітру на зліт, посадку та політ літака.

1.9. Вплив вітру на путьову швидкість та напрям руху літака при горизонтальному польоті.

1.10. Умови польотів у верхній атмосфері та космічному просторі.

1.11. Метеорологічне забезпечення надзвукових транспортних літаків.

2. Метеорологічні явища, що небезпечні для польотів повітряних суден, умови їх створення та методи прогнозу.

2.1. Вплив хмарності та обмеженої видимості на політ.

2.2. Вплив турбулентності на політ. Прогноз бовтанки.

2.3. Обледеніння літаків та вертольотів, його вплив на політ.

2.4. Вплив грозової діяльності на політ літаків.

- 2.5. Прогноз зон можливого поразки літаків електричними розрядами в шаруватих хмарах і опадах.
- 2.6. Перспективи розвитку авіаційної метеорології і метеорологічного забезпечення польотів цивільної авіації.

Після вивчення I розділу II курсу за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-4, 8-10] студент має оволодіти такими знаннями:

- причини виникнення підйимальної сили,
- вплив фізичного стану атмосфери на основні характеристики польоту,
- вплив температури повітря на політ літака та витрату палива;
- вплив вітру на зліт, посадку та на політ літака.

Після вивчення I розділу II курсу за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-4, 6, 9-11] студент має оволодіти такими знаннями:

- вплив хмарності та обмеженої видимості на політ;
- метеорологічні умови, що визначають турбулентний стан атмосфери та впливають на політ;
- основні методи прогнозу бовтанки;
- обледеніння літаків та вертольотів, його вплив на політ та прогнозування;
- особливості польотів у умовах грозової діяльності;
- прогноз зон можливого поразки літаків електричними розрядами в шаруватих хмарах і опадах;
- характерні особливості метеорологічного обслуговування надзвукових літаків.

1.2 Перелік тем лабораторних занять

I курс

1. Основні елементи організації метеорологічного забезпечення цивільної авіації.
2. Авіаційні метеорологічні коди METAR і SPESI.
3. Використання вертикального розрізу атмосфери для забезпечення польотів.
4. Аналіз радіолокаційної інформації при обслуговуванні авіації.
5. Авіаційні карти погоди.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 1 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 5, 7, 13] студент має оволодіти такими вміннями:

- добре орієнтуватись в системі сучасного метеорологічного обслуговування цивільної авіації;
- складати спостереження для аеродрому у зв'язку з виникненням небезпечних для роботи авіації явищ погоди;

- складати спостереження для маршрутів, районів польотів і районів аеродромів.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 2 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 9, 13] студент має оволодіти такими вміннями:

- користуватися авіаційними кодами METAR та SPESI;
- формувати необхідну метеорологічну документацію;
- складати спеціальні метеорологічні зведення.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 3 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 9] студент має оволодіти такими вміннями:

- аналізувати атмосферні умови вздовж маршруту за допомогою вертикального розрізу атмосфери та аналізувати їх небезпечність для польотів;
- оцінювати можливість виникнення бовтанці, обледеніння та струминних течій за вказаним маршрутом;

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 4 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 9] студент має оволодіти такими вміннями:

- оцінювати можливість виникнення складних метеорологічних умов та небезпечних для авіації конвективних явищ за допомогою МРЛ;
- аналізувати характеристики радіолун;
- добре орієнтуватися в особливостях метеорологічного забезпечення польотів авіації різного застосування.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 5 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 5, 13] студент має оволодіти такими вміннями:

- аналізувати аеросиноптичний матеріал;
- описувати вітровий режим та характеристики тропопаузи;
- складати огляд аеросиноптичних умов за маршрутом польоту та оцінювати їх безпеку.

II курс

1. Підготовка матеріалів до авіаційних прогнозів. Код TAF.
2. Стандартна атмосфера, використання її параметрів при метеорологічному забезпеченні польотів.
3. Розрахунок зсуву вітру та побудова профілю вітру над аеродромом та на висоті кола.
4. Прогноз низької хмарності, обледеніння та бовтанки літаків.
5. Прогноз туману та струминної течії: її осі та висоти і максимальної швидкості вітру.
6. Використання аерологічної діаграми та МРЛ для авіаційних прогнозів.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 1 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 5, 13] студент має оволодіти такими вміннями:

1. користуватися авіаційним кодом TAF;
2. готувати необхідну метеорологічну документацію;
3. грамотно заповняти бланк ТА-8;
4. складати графічний прогноз на бланку ТА-8 за маршрутом польоту.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 2 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 9] студент має оволодіти такими вміннями:

1. використати відхилення температури повітря від стандартної при складанні прогнозу;
2. визначати кількісний вплив на посадкову (злітну) швидкість та довжину розбігу (пробігу) зустрічного, попутного та бокового вітру;
3. розраховувати ступінь впливу температури та тиску на польотні характеристики основних марок літаків.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 3 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 5] студент має оволодіти такими вміннями:

1. прогнозувати вітер на висоті кола над аеродромами за різними методами;
2. використати різні методики для розрахунку вертикального зсуву вітру;
3. оцінювати метеорологічні та синоптичні умови на ймовірність утворення сильного зсуву вітру;
4. розраховувати за інформацією приземного аналізу та карти АТ-850 вертикальний розподіл вітру за методикою В.А. Шнайдмана.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 4 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 12, 14] студент має оволодіти такими вміннями:

1. оцінювати небезпеку виникнення турбулентності ясного неба;
2. прогнозувати турбулентність при ясному небі за різними методами;
3. передбачати майбутнє положення вісі струминної течії та її максимальну швидкість.

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 5 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 6, 15] студент має оволодіти такими вміннями:

1. прогнозувати різні види туману та розраховувати видимість у ньому;
2. враховувати особливості орографії при прогнозі туману;
3. прогнозувати кількісні характеристики обледеніння літаків;

Після виконання та захисту лабораторної роботи № 6 за допомогою навчально-методичного забезпечення [1, 2, 6, 9] студент має оволодіти такими вміннями:

1. користуватися аерологічною діаграмою для оцінки безпеки метеорологічного забезпечення польотів;
2. прогнозувати виникнення конденсаційних слідів за літаком;
3. розшифровувати бланк МРЛ та спрогнозувати імовірність грози за радіолокаційними показниками.

Порядок виконання лабораторних робіт з даного переліку і кількість годин визначається викладачем згідно з робочим навчальним планом.

1.3 Перелік тем рефератів

Вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» студентами заочної форми навчання передбачає виконання та захист двох рефератів протягом I курсу.

Реферат повинен мати основні структурні розділи: вступ, змістовні розділи, висновки, перелік літературних джерел. Реферат виконується рукописним способом або комп'ютерним набором українською або російською мовою. Максимальний обсяг реферату становить 20-25 сторінок. Загальне оформлення реферату проводиться аналогічно курсовому проекту згідно вимогам в [16]. До реферату можуть бути включені ілюстративні матеріали – рисунки з літературних джерел, синоптичні карти, графіки тощо. При написанні огляду літератури студенти повинні обов'язково робити посилання на літературні та інші джерела, з яких береться інформація

Теми рефератів обираються з приведених нижче переліків.

Перелік тем реферату № 1

- 1) Сучасні літаки та їх основні схеми та класифікація.
- 2) Класифікація гелікоптерів.
- 3) Нові українські та світові гелікоптери.
- 4) Українські розробки у галузі авіації.
- 5) Класифікація польотів.
- 6) Особливості використання цивільної авіації у народному господарстві.
- 7) Сучасні аеродроми України.
- 8) Метеорологічне обслуговування аеродромів в Україні.
- 9) Система керування повітряним рухом в Україні.
- 10) Організація служби руху в Україні та у Європі.

Перелік тем реферату № 2

- 1) Загальні вимоги до ешелонування польотів.

- 2) Новітні зміни до вертикального ешелонування.
- 3) Основні елементи радіотехнічної посадкової системи.
- 4) Роль радіолокаційної системи посадки в забезпеченні польотів.
- 5) Сучасні оптичні системи посадок в Україні.
- 6) Особливості мінімумів погоди в різних регіонах України.
- 7) Погодні мінімуми у полярних та тропічних регіонах.
- 8) Використання МРЛ і МСЗ при забезпеченні польотів літаків.
- 9) Екологічне навантаження на навколишнє середовище від авіації.
- 10) Сучасні тенденції у орнітологічному забезпеченні польотів.

1.4 Перелік тем курсових проектів

Курсовий проект з «Авіаційній метеорології» передбачається тільки наприкінці I курсу, коли студент набуває практичних навичок з дисципліни та може самостійно аналізувати результати розрахунків і різноманітний синоптичний матеріал. Курсовий проект повинен бути закінченим та зареєстрованим не пізніше 25 травня.

Курсове проектування виконується протягом з 1 по 35 тижні, після чого закінчені курсові проекти подаються на перевірку керівникам. Захист курсових проектів здійснюється протягом сесії перед комісією, до складу якої входить керівник проекту і провідні викладачі кафедри.

Своєчасність виконання та його рівень, відповідність оформлення ДСТУ і захист проекту в присутності комісії формують оцінку. Для отримання максимальної оцінки захист повинен здійснитися за тиждень до дати іспиту.

Основні вимоги до структури, обсягу та оформлення курсового проекту наведені у [16]. Тема курсового проектування визначається викладачем, нижче показані рекомендовані теми.

Перелік тем курсових проектів

1. Особливості створення небезпечних для авіації погодних явищ над півднем України.
2. Вплив сильних зсувів вітру на політ літака.
3. Синоптичні умови формування та розвитку струминних течій над Україною взимку.
4. Метеорологічні та синоптичні умови утворення основних польотних ешелонів над Одесою.
5. Аналіз небезпечної конвективної хмарності за радіолунами.
6. Умови виникнення сильного вітру.
7. Умови утворення низької хмарності над Україною.
8. Особливості формування метеомінімумів на аеродромах Причорномор'я.
9. Залежність інтенсивності бовтанки від синоптичних умов над різними регіонами України.

10. Імовірність зіткнення з птахами різноманітних літаків.
11. Синоптичні умови обледеніння гелікоптерів.
12. Особливості обледеніння літаків у шаруватих хмарах.
13. Прогнозування небезпечних зсувів вітру.
14. Метеорологічні та синоптичні умови утворення бовтанки над Одесою у тепле півріччя.
15. Прогноз шквалів за радіолокаційними даними.
16. Вплив сильних зсувів вітру на політ літака.
17. Синоптичні умови формування та розвитку струминних течій над Україною взимку.
18. Метеорологічні та синоптичні умови утворення струминних течій нижнього рівня над Одесою.
19. Струменеві течії нижніх рівнів над Києвом.
20. Особливості створення небезпечних для авіації погодних явищ над півднем України.
21. Умови виникнення та прогноз сильного вітру.
22. Синоптичні умови утворення низької хмарності над Україною.
23. Умови формування туманів над аеродромами Причорномор'я.
24. Залежність інтенсивності бовтанки від синоптичних умов над різними регіонами України.
25. Імовірність небезпечного обледеніння різноманітних літаків.

1.5 Повчання до СРС

Самостійна робота студента заочної форми навчання щодо вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» на I і II курсах передбачає підготовку до лекцій та усного опитування під час лабораторних занять, підготовка до захисту матеріалів лабораторних робіт, вивчення розділів теоретичного матеріалу та підготовка теоретичної і практичної частини міжсесійних контрольних робіт. На I курсі студенти виконують та захищають 2 реферати та курсовий проект.

Вивчення теоретичних розділів дисципліни, що наведені у п. 1.1 передбачає опрацювання лекційного матеріалу, вивчення основного і, за бажанням, додаткового навчально-методичного забезпечення з п. 1.7, виконання рефератів і курсового проекту на I курсі та перевірку знань шляхом виконання студентами міжсесійних контрольних робіт.

Почнемо із *загальних порад*:

спочатку необхідно розібратися у змісті окремої теми курсу за допомогою наведеного у пункті 1.7 переліку навчальної та методичної літератури (пропонується використовувати спочатку [1, 2] якщо при вивченні виникли питання, незрозумілості – тоді, як додаткову, можна

використати й іншу навчальну літературу, що наведена у переліку джерел) та повчань до цієї теми;

коли Ви вважаєте, що засвоїли зміст теми, спробуйте відповісти на „запитання для самоперевірки”, що наведені у кінці кожної теми [1]; якщо Ви не можете відповісти на якесь з цих питань – знайдіть відповідь у тексті інших рекомендованих джерел інформації;

після того, як Ви переконалися, що змісти тем засвоєні, приступайте до виконання завдання контрольної роботи;

якщо ж у Вас виникли питання або труднощі, які Ви не в змозі подолати самостійно, потрібно звернутися до викладача, який вів установчі лекції, письмово за адресою: кафедра теоретичної метеорології та метеорологічних прогнозів, вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016 або meteo@ogmi.farlep.odessa.ua.

Повчання по вивченню 1-ї теми I курсу «Суб'єкти цивільної авіації та їх стосунки з авіаційною метеорологією» - студенти повинні знати матеріал з навчальних посібників [1, с. 82-96 ; 2, с. 8-14; 3, с. 26-28; 5, с. 5-16; 6, с. 5-9]. Деякі уявлення про мету, задачу, структуру, програму та особливості вивчення курсу «Авіаційна метеорологія» містяться в посібнику [3, 5-20], а також відповідних методичних вказівках [6]. Особливу увагу треба звернути на визначення сучасних тенденції розвитку авіації, організацію заходів для забезпечення безпеки польотів, класифікацію суб'єктів цивільної авіації.

Повчання по вивченню 2-ї теми I курсу «Метеорологічне забезпечення роботи цивільної авіації» - студенти повинні досконально знати відповідні розділи навчальних посібників [1, с. 25-26; 2, с. 390-450; 5, с. 17-23]; звернути увагу на організацію посадкових систем, сучасні особливості ешелонування польотів, екологічні проблеми, які виникають при інтенсифікації авіаційних перевезень.

Повчання по вивченню 1-ї теми II курсу «Вплив фізичного стану атмосфери на льотно-технічні характеристики літаків та гелікоптерів» - студентам треба вивчити матеріал із навчальних посібників [1, с. 25-26; 2, с. 390-450; 5, с. 17-23] та звернути увагу на причини виникнення підйимальної сили, вплив температури повітря та атмосферного тиску на основні експлуатаційні характеристики літаків та етапи польоту, вплив вітру на зліт, посадку та політ літака.

Повчання по вивченню 2-ї теми II курсу «Метеорологічні явища, що небезпечні для польотів повітряних суден, умови їх створення та методи прогнозу» - студенти повинні знати матеріал засвоєний при вивченні матеріалів [1, с. 25-26; 2, с. 390-450; 5, с. 17-23] та звернути увагу вплив хмарності та обмеженої видимості на зліт, посадку та політ літака, вплив бовтанки і обледеніння на безпеку польотів, методи авіаційних прогнозів погоди.

Закріплення отриманих при вивченні тем знань та вмінь здійснюється при підготовці контрольних робіт.

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом перевірки контрольної роботи, яка надсилається студентом у встановлені деканатом строки, опитів на практичних заняттях та на заходах підсумкового контролю, що передбачені навчальним планом.

1.6 Перелік питань для самоперевірки

Для перевірки успішності засвоєння матеріалу напередодні виконання контролюючих заходів студенти повинні знайти відповіді на такі питання.

I курс

1. З чого складається предмет авіаційної метеорології?
2. Досягнення яких дисциплін використовуються у авіаційної метеорології при вивченні впливу метеорологічних умов на авіаційну техніку?
3. Які знаєте основні сучасні марки цивільних літаків?
4. Що таке автожир?
5. З чого складається керування повітряним рухом (КПР)?
6. Хто виконує керування польотами у зоні зльоту та посадки?
7. Який радіус має район аеродрому та зони зльоту і посадки?
8. Хто виконує координування дій усіх диспетчерських пунктів?
9. Які основні обов'язки диспетчерів старту, кола, зльоту та посадки?
10. Як класифікуються літаки за числом та розташуванням крил?
11. Які основні функції та головний орган Єдиної системи управління повітряним рухом?
12. Основні елементи конструкції літаків та гелікоптерів.
13. Для чого призначені крила та основні вимоги до них?
14. Як класифікують літаки та гелікоптери за злітною масою?
15. Як класифікують польоти цивільної авіації?
16. Чим визначається складність погодних умов для авіації?
17. Як класифікують аеродроми та їх основні складові частини?
18. Які основні посадкові системи на сучасних аеродромах?
19. З чого складається система ешелонування польотів?
20. Де розташовані далекий та близький приводні радіомаркери?
21. Які основні функції виконують метеорологічні локатори?
22. Де починається зниження літака відносно ЗПС?
23. Що таке глісада та у яких межах змінюється її кут?
24. Які ви знаєте засоби попередження зіткнення літаків зі птицями?
25. З чого складається радіолокаційна система посадки?
26. Що обумовлює забруднення повітря навколо аеродромів?
27. Для чого введені мінімуми погоди?

II курс

1. Як виникає підймальна сила?
2. При якому куті атаки можливе виникнення підймальної сили?
3. Які сили діють на літак в горизонтальному польоті?
4. Для чого впроваджена «стандартна атмосфера»?
5. За якими правилами вводяться поправки про відхилення реальних умов атмосфери від стандартних?
6. Яким чином визначається зсув вітру?
7. Як впливає температура та тиск на зліт та посадку літака?
8. З чого складається вплив зсуву вітру в найнижчому шарі атмосфери на зліт на посадку?
9. Для чого призначений навігаційний трикутник швидкостей?
10. Які льотно-технічні характеристики літаків залежать від стану атмосфери?
11. Які погодні явища найбільш небезпечні для авіації?
12. Приведіть основні види авіаційних прогнозів погоди.
13. Для чого призначений бланк ТА-8?
14. Як складається прогноз радіаційного туману?
15. Які загальні положення прогнозу адвективного туману?
16. Як впливає обледеніння на політ літака?
17. За якими методами прогнозується висота нижньої межі хмар?
18. Як діагностують та прогнозують бовтанку?
19. З чого складається аеронавігаційне значення струминний течій в атмосфері?
20. Які рекомендації треба надати для виконання польотів в зоні грозової діяльності?
21. Чім відрізняються умови бовтанці та обледеніння надзвукового літака від дозвукового?
22. Як впливають озон та сонячні спалахи на роботу авіації?
23. За якими методами складають прогноз зон можливого поразки літаків електричними розрядами в шаруватих хмарах і опадах?

1.7 Література

Основна

1. Івус Г.П., Боровська Г.О. Практикум з авіаційної метеорології: навч. посібник. – Одеса: Екологія, 2006. – 224 с.
2. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія. – Конспект лекцій – Дніпропетровськ: Економіка, 2006. – 140 с.
3. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія та кліматологія. – Конспект лекцій. - Одеса: Екологія, 2008. – 207 с.

4. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Метеорологічне обслуговування полярної авіації та судноплавства: Конспект лекцій – Одеса: ТЭС, 2009. – 168 с.

5. Правила метеорологічного забезпечення авіації. – Київ, 2006. – 224 с.

6. Практикум з синоптичної метеорології/Під редакцією Івус Г.П., Іванової С.М. – Одеса, 2004. – 419 с.

Додаткова

7. Авіаційна метеорологія. Терміни та визначення основних понять. – Київ. Держстандарт України, 2002. – 16 с.

8. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. - СПб.: Гидрометеиздат, 2005.- 328 с.

9. Богаткин О.Г. Практикум по авиационной метеорологии. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005.- 183 с.

10. Богаткин О.Г. Информационно-справочная книга авиационного метеоролога. – СПб.: Гидрометеиздат, 2010. - 406 с.

11. Богаткин О.Г., Тараканов Г.Г. Авиационные прогнозы погоды. - СПб.:РГГМУ, 2003. - 164 с.

Методичні вказівки

12. Івус Г.П., Москаленко Л.М., Нажмудінова О.М. Збірник методичних вказівок для практичних робіт студентів з дисципліни «Авіаційна метеорологія» (струминні течії). – Одеса: Економіка, 2006. – 34 с.

13. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Гурська Л.М., Москаленко Л.М., Сухов О.О. Збірник методичних вказівок для лабораторних робіт студентів денної форми навчання з дисципліни «Вступ до авіаційної метеорології». – Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 60 с.

14. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Москаленко Л.М., Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів денної форми навчання з дисципліни «Авіаційна метеорологія» (ТЯН). – Одеса: Екологія, 2008. – 31 с.

15. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Москаленко Л.М., Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для самостійної роботи магістрів денної форми навчання з дисципліни «Авіаційна метеорологія» (тумани). – Одеса: ТЕС, 2008. – 55 с.

16. Хохлов В.М. Методичні вказівки "Зміст та оформлення курсових і дипломних проєктів та кваліфікаційних магістерських робіт" для студентів II–II курсів денної та заочної форми навчання. – Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 36 с.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Система контролю знань та вмінь студентів

Вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» студентами заочної форми навчання на I і II курсах передбачає три види навчальних занять: лекції, лабораторні заняття та самостійна робота студента.

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

Поточний контроль здійснюється за наступними формами:

- перевірка контрольної роботи;
- рефератів;
- курсового проекту;
- перевірка знань студентів під час лабораторної роботи.

Підсумковий контроль проводиться на основі накопиченої (інтегральної) суми балів, яку отримав студент за підсумками поточного контролю та підсумкового семестрового контролю (**іспит**).

Накопичувальна підсумкова оцінка (**ПО**) засвоєння студентом навчальної дисципліни на I курсі складається з:

- міжсесійної оцінки (**ОМ**):
 - контрольної роботи № 1;
 - курсового проекту;
 - рефератів № 1 і 2.
- сесійної оцінки (**ОЗЕ**):
 - усного опитування під час лекцій та лабораторних занять;
 - захисту матеріалів лабораторних робіт.
- оцінювання заходу підсумкового контролю (**ОПК**)
 - іспит.

Накопичувальна підсумкова оцінка (**ПО**) засвоєння студентом навчальної дисципліни на II курсі складається з:

- міжсесійної оцінки (**ОМ**):
 - контрольної роботи № 2;
- сесійної оцінки (**ОЗЕ**):
 - усного опитування під час лекцій та лабораторних занять;
 - захисту матеріалів лабораторних робіт.
- оцінювання заходу підсумкового контролю (**ОПК**)
 - іспит.

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю у вигляді письмового іспиту, якщо він виконав всі види робіт поточного контролю, які передбачені робочою навчальною програмою дисципліни (**ПО**) і набрав за накопичувальною системою суму балів не менше 50 % від максимально можливої за дисципліну.

2.2 Форми контролю і оцінки знань та вмінь студентів

2.2.1 Поточний контроль

Розділи дисципліни розділені наступним чином:

- I курс - 2 модулі з теоретичного курсу і 5 модулів з практичного та курсовий проект;

- II курс - 2 модулі з теоретичного курсу та 6 модулів з практичного.

Поточний контроль на **I курсі** складається з:

- контрольної роботи №1, за яку студент може отримати 55 балів. Контрольна робота вважається виконаною, якщо студент отримав за неї не менш ніж 33 бали, тобто 60 % від максимально можливої оцінки;

- захисту рефератів №1 та 2, за які студент може отримати 20 балів

- захисту курсового проекту, за який він може отримати 25 балів, з яких 15 балів (60 %) за оформлення курсового проекту, відповідність змісту проекту його темі, оформлення згідно з вимогами чинних нормативних документів [16] та термін подання до захисту. Якщо зміст курсового проекту не відповідає темі, він до захисту не допускається і оцінюється в 0 балів. Максимальна оцінка за захист проекту – 10 балів (40 %). Курсовий проект вважається зарахованим, якщо студент отримав не менше ніж 24 бали (60%);

- виконання та захисту матеріалів лабораторних робіт, за що студент може отримати 45 балів;

- усного опитування під час лекцій та лабораторних занять, які можуть бути оцінені у 45 балів. Студент повинен відповісти на два запитання. Перше запитання стосується базових знань та вмінь. Друге запитання стосується теми поточної лекції або лабораторної роботи.

Таким чином, максимальна кількість балів поточного контролю за міжсесійну роботу (ОМ), яку може отримати студент за виконання контрольної роботи, рефератів та курсового проекту становить 100 балів.

Контрольна робота разом з рефератами та курсовим проектом має бути представлена на перевірку не пізніше 35 тижня. У разі, коли термін не витриманий, підсумкова оцінка за виконання контрольної роботи не може перевищувати 33 балів.

У період сесії враховується присутність студента на заняттях за розкладом, як округлений відсоток присутності, поділений на десять (максимальна кількість балів – 10).

Отже, максимальна кількість балів поточного контролю за роботу під сесії (ОЗЕ), яку може отримати студент за виконання усне опитування та виконання і захист лабораторних робіт, а також за присутність на заняттях, становить 100 балів.

Загальна максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання поточних контролюючих заходів на **I курсі** складає **200 балів**.

Поточний контроль на **II курсі** складається з:

- контрольної роботи №2, за яку студент може отримати 100 балів. Контрольна робота вважається виконаною, якщо студент отримав за неї не менш ніж 60 балів, тобто 60 % від максимально можливої оцінки;

- виконання та захисту матеріалів лабораторних робіт, за що студент може отримати 30 балів;

- усного опитування під час лекцій та лабораторних занять, які можуть бути оцінені у 60 балів. Студент повинен відповісти на два запитання. Перше запитання стосується базових знань та вмінь. Друге запитання стосується теми поточної лекції або лабораторної роботи.

Таким чином, максимальна кількість балів поточного контролю за міжсесійну роботу (ОМ), яку може отримати студент за виконання контрольної роботи № 2 становить 100 балів.

Контрольна робота має бути представлена на перевірку не пізніше 35 тижня. У разі, коли термін не витриманий, підсумкова оцінка за виконання контрольної роботи не може перевищувати 60 балів.

У період сесії враховується присутність студента на заняттях за розкладом, як округлений відсоток присутності, поділений на десять (максимальна кількість балів – 10).

Отже, максимальна кількість балів поточного контролю за роботу під час сесії (ОЗЕ), яку може отримати студент за виконання усне опитування та виконання і захист лабораторних робіт, а також за присутність на заняттях, становить 100 балів.

Загальна максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання поточних контролюючих заходів на **II курсі** складає **200 балів**.

2.2.2 Підсумковий контроль

Підсумковий семестровий контроль (ОПК) здійснюється під час іспиту, який оцінюється згідно Інструкції про «Порядок проведення та критерії оцінювання відповідей студентів під час письмових іспитів».

Накопичена підсумкова оцінка (ПО) засвоєння навчальної дисципліни розраховується за формулою:

$$ПО = 0,5 \text{ ОПК} + 0,25 (\text{ОЗЕ} + \text{ОМ}),$$

де ОПК – іспит, ОЗЕ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС під час проведення аудиторних занять; ОМ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС у міжсесійний період.

Іспит з дисципліни проводиться у письмові формі з використанням екзаменаційних білетів відкритого типу. Екзаменаційний білет містить два питання. Оцінка успішності виконання студентом іспиту є середньоарифметичною з оцінок з кожного питання.

2.3 Перелік базових знань та вмінь

Узагальнюючи інформацію, що викладена у підрозділі 1.1, можна навести повний перелік базових знань та вмінь з дисципліни «Авіаційна метеорологія».

I курс

1. Перша тема – *«Суб'єкти цивільної авіації та їх стосунки з авіаційною метеорологією»:*
 - 1.1. Головна задача авіаційної метеорології.
 - 1.2. Основні схеми літаків та гелікоптерів.
 - 1.3. Класифікація польотів.
 - 1.4. Розподіл простору над аеродромом.
 - 1.5. Головне завдання керування повітряним рухом
 - 1.6. Розподіл відповідальності диспетчерських пунктів над аеродромом при зльоті та посадці.
- 2 Друга тема – *«Метеорологічне забезпечення роботи цивільної авіації»*
 - 1.1. Принцип побудови системи вертикального ешелонування.
 - 1.2. Основні елементи радіотехнічної системи посадок.
 - 1.3. Мінімуми погоди для зльоту та посадки в Україні.
 - 1.4. Інформаційне навантаження повідомлень бланку МРЛ.
 - 1.5. Правила складання повідомлень про орнітологічну ситуацію.
 - 1.6. Основні види забруднень від авіації.

II курс

1. Перша тема – *«Вплив фізичного стану атмосфери на льотно-технічні характеристики літаків та гелікоптерів»:*
 - 1.1. Причини виникнення підйімальної сили.
 - 1.2. Кут атаки.
 - 1.3. Поляра крила.
 - 1.4. Характер впливу атмосферного тиску та температури на основні польотні характеристики.
 - 1.5. Причини виникнення небезпечного зсуву вітру.
 - 1.6. Навігаційний трикутник.
2. Друга тема – *«Метеорологічні явища, що небезпечні для польотів повітряних суден, умови їх створення та методи прогнозу»*
 - 1.1. Характер впливу низької хмарності на зліт та посадку.
 - 1.2. Умови виникнення бовтанки.
 - 1.3. Метеорологічні умови обледеніння літаків.
 - 1.4. Методи прогнозу радіаційного туману.
 - 1.5. Причини поразки літаків електричними розрядами в шаруватих хмарах і опадах.
 - 1.6. Основна небезпека при польотах у зоні грозової діяльності.

3 КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1

Вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» студентами заочної форми навчання на I курсі передбачає виконання контрольної роботи № 1, яка складається в **двох** теоретичних та **двох** практичних завдань. Студент повинен самостійно виконати обидві частини контрольної роботи у повному обсязі, оформити у вигляді окремого зошита або роздруківки.

Оцінювання контрольної роботи виконуються наступним чином:

- теоретична частина – по 15 балів за бездоганні вичерпні відповіді на поставленні запитання, оформлені згідно з вимогами чинних нормативних документів;
- практична частина – 15 і 10 балів за бездоганне виконання завдання, оформлене відповідно вимогам.

3.1 Теоретичне завдання

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Варіант 1

1. Основні схеми та класифікація літаків та гелікоптерів.
2. Посадкові системи. Призначення та класифікація ICAO.

Варіант 2

1. Аеродроми. Визначення, класифікація, складові частини та розподіл повітряного простору навколо.
2. Метеорологічні мінімуми.

Варіант 3

1. Структура та основні задачі метеорологічних органів, що забезпечують цивільну авіацію.
2. Характеристика екологічного навантаження на навколишнє середовище від цивільної авіації.

3.2 Практичні завдання

Під час виконання практичного завдання необхідно ознайомитися з порядком проведення метеорологічних спостережень та складенням прогнозів погоди по аеродрому, вивчити метеорологічні коди METAR, SPECI, TAF та розкодувати телеграми відповідно до обраного варіанту

3.2.1 Регулярні та спеціальні метеорологічні спостереження і зведення

На аеродромах цивільної авіації для метеорологічного забезпечення екіпажів повітряних суден, експлуатантів та органів ОПР аеродромні метеорологічні органи проводять авіаційні регулярні та спеціальні спостереження.

Результати спостережень є основою для складання зведень погоди, які передбачені для поширення на аеродромі та поза його межами.

Аеродромні метеорологічні органи проводять регулярні спостереження за погодою на аеродромі через фіксовані проміжки часу за всесвітнім скоординованим часом (UTC).

Регулярні спостереження проводяться на аеродромах цілодобово в період польотів через 30 хв. у 00 та 30 хв. кожної години, за відсутністю польотів – через 1 год. у 00 хв. кожної години.

В аеропортах із не цілодобовим режимом роботи спостереження проводяться згідно з регламентом роботи аеропорту. Спостереження повинні розпочинатися за 2 години до початку польотів і проводитися протягом усього періоду польотів з урахуванням часу, коли аеродром є запасним.

У зв'язку з мінливістю метеорологічних елементів у просторі та часі, а також через недосконалість методики спостереження й визначення деяких елементів, конкретне значення будь-якого зазначеного елемента необхідно розглядати тільки як максимально наближене до дійсних умов, що мали місце в момент спостережень.

Повідомлення про результати регулярних спостережень складаються у вигляді:

- регулярних зведень у кодовій формі METAR для розповсюдження за межі аеродрому складання зведень та на даному аеродромі для передачі відповідним органам ОПР, брифінг-офісам;

- місцевих регулярних зведень відкритим текстом установленого формату у вигляді MET REPORT (призначених в основному для повітряних суден, що вилітають і прибувають) для розповсюдження органам ОПР та брифінг-офісу тільки на аеродромі складання зведення, а також для радіомовних передач.

Спеціальні спостереження проводяться в доповнення до регулярних при погіршенні або поліпшенні умов погоди, коли один або декілька метеорологічних елементів змінюються відповідно до встановлених критеріїв, визначених аеродромним метеорологічним органом за погодженням із відповідним органом ОПР та авіаційними експлуатантами.

Зведення про результати спеціальних спостережень складаються у вигляді:

- спеціальних зведень SPECI для поширення за межі аеродрому складання зведень та на даному аеродромі для передачі відповідним органам ОПП, брифінг-офісам;

- місцевих спеціальних зведень відкритим текстом установленого формату у вигляді SPECIAL (призначених в основному для повітряних суден, що вилітають і прибувають) для розповсюдження органам ОПП та брифінг-офісу тільки на аеродромі складання зведення, а також для радіомовних передач.

Порядок виконання практичного завдання

Розкодувати 10 телеграм регулярних та спеціальних спостережень, складені у кодовій формі METAR та SPECI за допомогою табл. А.1-А.4.

Приклад регулярного зведення в коді METAR.

METAR UKNN 211030Z 02007MPS 0600 R06/1000U FGDZ SCT010
01C020 17/16 Q1018 BECMG TL1700 0800FG BECMG AT1800 9999
NSW =

METAR (Регулярне зведення); UKNN (по аеропорту Національний); 211030Z (21 числа о 10.30 МСЧ); 02007MPS (напрямок приземного вітру 020°; швидкість вітру 07 м/с); 0600 (горизонтальна видимість 600 м); R06/1000U (дальність видимості на ЗПС в зоні приземлення для ЗПС 06 складає 1000 м та зміна дальності видимості на ЗПС за попередні 10 хвилин свідчить про тенденцію до її збільшення); FGDZ (туман и мряка); SCT010 (розсіяні хмари на висоті 300 м); 01C020 (суцільні хмари на висоті 600 м); 17/16 (температура повітря 17 °С; температура точки роси 16 °С); Q1018 (тиск QNH 1018 гПа); BECMG (тенденція протягом наступних двох годин); TL1700 (до 17.00 МСЧ); 0800FG (видимість 800 м в тумані); BECMG (стійкі зміни метеоумов); AT1800 (на 18.00 МСЧ); 9999 (видимість 10 км и більше); NSW (відсутність особливих явищ погоди)=

Зміст зведення:

Регулярне зведення по аеропорту Національний складене 21 числа о 10.30 МСЧ; напрямок приземного вітру 020°; швидкість вітру 07 м/с; видимість 600 м; дальність видимості на ЗПС у зоні приземлення для ЗПС 06 складає 1000 м, зміна дальності видимості на ЗПС за попередні 10 хвилин свідчить про тенденцію до її збільшення; туман і мряка, розсіяні хмари на висоті 300 м; суцільні хмари на висоті 600 м; температура повітря 17 °С; температура точки роси 16 °С; тиск QNH 1018 гПа; тенденція зміни метеоумов протягом наступних двох годин: до 17.00 МСЧ видимість в тумані 800 м; на 18.00 МСЧ видимість 10 км та більше і відсутність особливих явищ погоди.

Приклад спеціального зведення в коді SPECI.

SPECI UULI 170915Z 07013G20MPS 1000NW 6500SE +SHSN
BKN005CB M22/M25 Q0995 TEMPO FM1200 TL1430 0600 BECMG
AT1600 99999 BKN020 OIC100=

SPECI (Спеціальне зведення); UULI (аеропорту UULI); 170915Z (за 17 число за 09.15 МСЧ); 07013G20MPS (напрямок приземного вітру 70 градусів, швидкість 13 м/с, пориви 20 м/с); 1000NW (мінімальна видимість у північно-західному напрямку 1000 м); 6500SE (видимість у південно-східному напрямку 6500 м); +SHSN (сильний зливовий сніг); BKN005CB (розсіяна купчасто-дощова хмарність висотою 150 м); M22/M25 (температура повітря –22 С°, температура точки роси –25 С°); Q0995 (тиск QNH 995 гПа); TEMPO (часом); FM1200 (з 12.00); TL1430 (до 14.30); 0600 (мінімальна видимість 600 м); BECMG (стійке покращення метеоумов); AT1600 (на 16.00); 99999 (видимість більше 10 км); BKN020 (розсіяні хмари на висоті 600 м); OIC100 (суцільні хмари на висоті 3000 м)=

Зміст зведення:

Спеціальне зведення по аеропорту «Пулково» складене о 09.15 МСЧ 17 числа даного місяця; напрямок приземного вітру 70 градусів, швидкість вітру 13 м/с, пориви 20 м/с; мінімальна видимість у північно-західному напрямку 1000 м; видимість у південно-східному напрямку 6500 м; сильний зливовий сніг; розсіяна купчасто-дощова хмарність на висоті 150 м; температура повітря –22 С°, температура точки роси –25 С°; тиск 995 гПа; часом з 12.00 до 14.30 мінімальна видимість 600 м; стійке покращення метеорологічних умов на 16.00 - видимість більше 10 км; розсіяні хмари на висоті 600 м; суцільні хмари на висоті 3000 м=

Варіанти практичних завдань

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Варіант 1

1. METAR UKBB 160030Z 19003MPS 130I250 9999 FEW033CB 19/14 Q1008 RETS 19010070 TEMPO -TSRA=
2. METAR UKFF 300500Z 20004MPS 160I230 9999 TS FEW006 BKN030CB OIC200 20/17 Q1008 19290258 NOSIG=
3. METAR COR UKFF 301100Z 20004MPS 150I250 1900 TSRA FEW003 BKN028CB 19/18 Q1007 RESHRA RESQ 19290258 TEMPO IRB20MPS 0600 +SHRAGR SQ II002=
4. METAR UKFF 301230Z 34006MPS 280I010 9999 SCT028CB BKN100 23/20 Q1008 RETS 19290258 TEMPO -TSRAGR=

5. METAR UKHH 311130Z 16003MPS 120I200 9999 SCT030CB BKN040 34/10 Q1008 TEMPO 31009G14MPS 3100 -TSRA BKN020CB=
6. SPECI UKFF 161036Z 27012G17MPS 9999 TS BKN030CB 26/16 Q1007 19010070 TEMPO -TSRAGR=
7. SPECI UKFF 161037Z 27012G17MPS 9999 TS BKN030CB 26/16 Q1007 19010070 TEMPO IRB20MPS 0600 +TSRAGR SQ II002=
8. SPECI UKHH 311540Z 34007G12MPS 290I010 CAI0K 26/18 Q1009 NOSIG=
9. SPECI UKHH 010104Z 23001MPS 2700 BR OIC025 18/16 Q1007 08190060 BECMG 3000 BKN007=
10. SPECI UKFF 300907Z 19015G21MPS 9999 SCT028CB BKN200 19010070 TEMPO IRB25MPS 0600 +TSRAGR SQ II002=

Вариант 2

1. METAR UKFF 300100Z 24003MPS 9999 FEW033CB 18/13 Q1009 RETS 19010070 TEMPO -TSRA=
2. METAR UKFF 300530Z 20004MPS 9999 SCT030CB BKN100 22/18 Q1008 RETS 19290258 TEMPO -TSRA=
3. METAR UKFF 301130Z 21005MPS 180I250 4000 TS BR BKN029CB OIC100 21/20 Q1007 RESHRA RESQ 19290258 TEMPO IRB20MPS 0800 +SHRAGR SQ II002=
4. METAR UKFF 301500Z 33004MPS 300I360 9999 BKN048 22/15 Q1009 01010070 NOSIG=
5. METAR UKHH 312030Z 34005MPS 300I020 9999 ICTS BKN030CB BKN100 20/15 Q1012 260///65 TEMPO -TSRA=
6. SPECI UKFF 161036Z 27012G17MPS 9999 TS BKN030CB 26/16 Q1007 19010070 TEMPO -TSRAGR=
7. SPECI UKFF 161037Z 27012G17MPS 9999 TS BKN030CB 26/16 Q1007 19010070 TEMPO IRB20MPS 0600 +TSRAGR SQ II002=
8. SPECI UKHH 311540Z 34007G12MPS 290I010 CAI0K 26/18 Q1009 NOSIG=
9. SPECI UKHH 010104Z 23001MPS 2700 BR OIC025 18/16 Q1007 08190060 BECMG 3000 BKN007=
10. SPECI UKFF 300907Z 19015G21MPS 9999 SCT028CB BKN200 19010070 TEMPO IRB25MPS 0600 +TSRAGR SQ II002=

Вариант 3

1. METAR UKFF 300400Z 18004MPS 9999 -TSRA FEW006 BKN030CB 18/15 Q1008 19290258 NOSIG=
2. METAR UKFF 300600Z 21005MPS 180I250 5000 ICTS -SHRA SCT030CB BKN100 23/17 Q1008 RETS 19290258 TEMPO -TSRA=

3. METAR UKFF 301200Z 22003MPS 190I250 4900 ICTS BR SCT030CB OIC100 21/20 Q1007 RETS 19290258 TEMPO 0800 +TSRAGR II002=
4. METAR UKHH 312130Z 34005MPS 310I020 9999 ICTS –SHRA BKN030CB BKN100 19/15 Q1012 26190060 TEMPO 3100 TS=
5. METAR UKFF 300430Z 17003G09MPS 130I230 9999 TS BKN033CB OIC200 19/17 Q1008 19290258 NOSIG=
6. SPECI UKFF 301052Z 21005MPS 170I290 1000 R19/0700I1000U TSRA II003 19/17 Q1007 RESQ 19290258 TEMPO IRB20MPS SQ=
7. SPECI UKFF 301121Z 22005MPS 180I240 3800 –TSRA FEW003 BKN028CB 21/20 Q1009 RESHRA RESQ 19290258 TEMPO IRB20MPS 0600 +SHRAGR SQ II002=
8. SPECI UKFF 300026Z 15004MPS 120I220 9999 SCT033CB 19/14 Q1008 RETS 19010070 TEMPO –TSRA=
9. SPECI UKFF 300805Z 19011G16MPS 9999 SCT040CB BKN200 19010070 TEMPO IRB25MPS 0600 +TSRAGR SQ II002=
10. SPECI UKOO 201046Z 27013G21MPS 220I300 0400 R19/0350N +TSRA SQ II001 22/18 Q1008 19010070 NOSIG=

3.2.2 Прогнози погоди по аеродрому

Прогнози погоди по аеродрому складаються аеродромними метеорологічними органами або іншими метеорологічними органами із синоптичними розділами робіт.

Прогнози погоди по аеродрому складаються в установлені терміни за всесвітнім скоординованим часом (UTC) у вигляді стислого повідомлення про очікувані метеорологічні умови на аеродромі протягом визначеного періоду часу.

Прогнози погоди по аеродрому й корективи до них складаються в кодовій формі TAF.

Метеорологічні органи, що складають прогнози погоди по аеродрому, здійснюють постійний контроль за прогнозами і, при потребі, оперативно вносять до них корективи. Об'єм тексту прогнозів і кількість зазначених у них змін повинні зводитися до мінімуму.

Стандартний період дії регулярних прогнозів погоди по аеродрому TAF складає 9 і 18 годин. Періодами 9-годинних прогнозів повинні бути: 00 – 09, 03 – 12, 06 – 15, 09 – 18, 12 – 21, 15 – 24, 18 – 03, 21 – 06 UTC і для 18-годинних відповідно: 00 – 18, 06 – 24, 12 – 06, 18 – 12 UTC.

Для аеродромів, на яких не виконуються міжнародні польоти та інформація яких не передається на міжнародний обмін, період дії прогнозу може складати 6 годин.

Регулярні прогнози по аеродрому з періодом дії 6 – 9 годин складаються кожні 3 години із завчасністю не менше 1 години до початку

періоду їх дії, починаючи з 00.00 UTC, а з періодом дії 18 годин – кожні 6 годин із завчасністю не менше 8 годин до початку періоду їх дії.

Прогнози погоди з періодом дії на 18 годин – це прогнози TAF на 24 години, скорочені за рахунок пропуску інформації на перші 6 годин.

Порядок виконання практичного завдання

Розкодувати телеграми, складені у кодовій формі TAF.

Приклад прогнозу погоди по аеродрому в кодовій формі TAF.

TAF UKNN 160440Z 160615 13005MPS 9000 BKN020 BECMG 0709 SCT015CB BKN020 TEMPO 0912 17007G12MPS 1000 TSRA SCT010CB BKN020 FM1200 27007MPS 9999 BKN020 BKN100

TAF(прогноз погоди) UKNN (аеропорту Національний) 160440Z (час складання прогнозу 16 числа 0 04.40) 160615 (на період з 06 до 15 годин 16 числа) 13005MPS (напрямок приземного вітру 130 градусів, швидкість 5 м/с) 9000 (видимість 9 км) BKN020 (розірвана хмарність на висоті 600 м) BECMG (поступово) 0709 (в період між 07.00 до 09.00) SCT015CB (розсіяні купчасто-дощові хмари на висоті 450 м) BKN020 (розірвана хмарність на висоті 600 м) TEMPO (часом) 0912 (в період між 09.00 і 12.00) 17007G12MPS (напрямок приземного вітру 170 градусів, швидкість вітру 07 м/с з поривами до 12 м/с) 1000 (видимість 1000 м) TSRA (помірний дощ, гроза) SCT010CB (розірвана купчасто-дощова хмарність на висоті 300 м) BKN020 (розірвана купчасто-дощова хмарність на висоті 600 м) FM1200 (з 12.00) 27007MPS (напрямок приземного вітру 270 градусів, швидкість 7 м/с) 9999 (видимість 10 км і більше) BKN020 (розірвана хмарність на висоті 600 м) BKN100 (розірвана хмарність на висоті 3000 м)

Зміст прогнозу:

Прогноз по аеродрому Національний складений о 04.40 UTC 16 числа даного місяця і дійсний з 06.00 UTC до 15.00 UTC 16 числа даного місяця; напрямок приземного вітру 130 градусів; швидкість вітру 5м/с; видимість 9 км; розірвана хмарність на висоті 600 м; поступово в період між 07.00 UTC і 09.00 UTC зміна хмарності; розсіяні купчасто-дощові хмари на висоті 450 м і розірвана хмарність на висоті 600 м; часом у період між 09.00 UTC і 12.00 UTC напрямок приземного вітру 170 градусів, швидкість вітру 07 м/с з поривами до 12 м/с; видимість 1000 м при помірному дощі з грозою. розсіяні купчасто-дощові хмари на висоті 300 м і розірвана хмарність на висоті 600 м; від 12.00 UTC напрямок приземного вітру 270 градусів; швидкість вітру 07 м/с; видимість 10 км і більше розірвана хмарність на висоті 600 м і розірвана хмарність на висоті 3000 м.

Варіанти практичних завдань

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Варіант 1

1. TAF UKOO 091335Z 091524 16005MPS 6000 SCT004 BKN011 SCT020CB BECMG 1719 19003MPS 3100 BR=
2. TAF UKDD 091030Z 091221 14007MPS CAIOK TEMPO 1218 16008G13MPS TX29/13Z TN18/21Z=
3. TAF UUUW 010700 010918 36002MPS 0300 +RA BKN002 OIC010 TEMPO 0914 0700 +RA BKN003 PROB30 0914 1600 BR OIC017 BECMG 1416 1200 BR=
4. TAF EFHK 021000Z 021221 34013KT 9999 BKN020 BECMG 1316 CAIOK PROB30 TEMPO 1214 –SN BKN015=
5. TAF UKOO 291645Z 291703 24007G13MPS 3100 –TSRAGR BR BKN011 SCT020CB PROB40 TEMPO 1724 IRB17MPS 0500 +SHRA II003 BECMG 0001 32008G14MPS 6000 NSW=
6. TAF UKBB 091036Z 091221 18008G13MPS 9999 SCT040 TX29/13Z TN19/21Z =
7. TAF LUKK 091420Z 091524 16010KT 9999 SCT045 BECMG 1618 SCT050CB PROB40 1824 TS=
8. TAF UULI 070700 070918 19005MPS 9999 SCT033CU BKN200 PROB40 TEMPO 1318 6000 TS BKN030CB=
9. TAF ULLI 160430Z 160615 20005MPS 5000 BKN009 BKN015CB TEMPO 0615 1100 SHSN SCT004 BKN006 BKN 010CB BECMG 0810 25006G11MPS =
10. TAF UKHH 201345Z 201524 19007G13MPS 6000 BKN015 SCT020CB PROB40 TEMPO 1519 –TSRA BECMG 1921 25008G14MPS 3100 –TSRA BR TX26/15Z TN20/24Z=

Варіант 2

1. TAF UKKK 091038Z 091221 18006G11MPS 9999 SCT030 TEMPO 1218 20009G14MPS SCT020CB TX29/13Z TN20/21Z=
2. TAF UKKK 091640Z 091803 18004G09MPS 9999 SCT020CB SCT030 TEMPO 2003 IRB14MPS 3000 –TSRA BKN020CB=
3. TAF UULI 151700 151824 IRB01MPS 1500 MIFG BKN50 BECMG 2022 3000 HZ TEMPO 2224 5000 BKN050=
4. TAF UKOO 300445Z 300615 34008G15MPS 3100 –SHRA BR BKN015 SCT020CB TEMPO 0615 –TSRAGR PROB40 0615 IRB17MPS 0500 +SHRA SQ II003=
5. TAF UKFF 272235Z 280009 IRB02MPS 3100 FU BR SCT013 SCT020CB PROB40 TEMPO 0004 0400 FG II002 BECMG 0406 19006MPS 6000 BKN020 SCT030CB=

6. TAF UKHH 091430Z 091221 16006MPS 9999 SCT030 TEMPO 0918 14009G14MPS TX28/15Z TN20/21Z=
7. TAF UKOI 291045Z 291218 19006G12MPS 6000 SCT020 SCT030CB PROB40 TEMPO 1218 IRB16MPS 1000 TSRA TX29/13Z TN21/18Z=
8. TAF UULI 211300 211524 IRB02MPS 1000 BR +FZRA BKN004 OIC100 TEMPO 1524 0500 FG RASN SCT003=
9. TAF UKOO 292235Z 300009 28006G12MPS 3100 -SHRA BR BKN011 SCT020CB TEMPO 0004 -TSRA PROB40 0004 IRB16MPS 0500 +SHRA=
10. TAF UKBB 232245Z 240009 IRB01MPS 3100 FU BR SCT020 PROB40 TEMPO 0005 1000 BECMG 0607 17005MPS 9999 NSW=

Вариант 3

1. TAF UKBB 140942Z 1409/1506 10006MPS 3000 DZ BR OVC004 TEMPO 1409/1416 1000 -SHRA OVC002 SCT012CB=
2. TAF UKFF 142200Z 13004MPS CAVOK 15/13 Q1016 19010070 NOSIG=
3. TAF UKLL 142100Z 1421/1518 18005MPS 3000 BR BKN006 TEMPO 1421/1509 0800 FG BKN003 BECMG 1509/1511 9999 NSW BKN020 AMD=
4. TAF LKKV 141700Z 1418/1524 08004KT 9999 SCT025 TEMPO 1418/1504 BKN012 PROB30 TEMPO 1418/1504 RA BECMG 1502/1504 26008KT TEMPO 1504/1518 7000 RA BKN012 PROB30 TEMPO 1504/1518 BKN006=
5. TAF UKLN 141800Z 11004MPS 9999 OVC004 10/09 Q1012 1509//80 NOSIG=
6. TAF EDDT 141700Z 1418/1518 14005KT 9999 SCT040 BECMG 1507/1509 24012KT BECMG 1514/1516 22007KT=
7. TAF EPWA 142057Z 1420/1518 15008KT 9999 SCT033 BECMG 1421/1424 5000 BR TEMPO 1500/1508 3000 BR BKN010 PROB30 1502/1508 1500 BR BKN002 BECMG 1508/1510 8000 NSW TEMPO 1512/1518 BKN015=
8. TAF UMMS 141645Z 1418/1518 13005MPS 3000 BCFG BR BKN004 TEMPO 1418/1508 0300 DZ FG VV002 BECMG 1508/1509 18006MPS 6000 BKN010 TEMPO 1509/1518 2100 -SHRA BR SCT015CB=
9. TAF LUKK 142200Z 04003KT 2400 BR BKN001 OVC016 11/11 Q1012 R08/290156 TEMPO 1000=
10. TAF UKOO 142200Z VRB01MPS 2500 BR SCT007 OVC023 15/15 Q1013 16090065 NOSIG=

4 КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2

Вивчення дисципліни «Авіаційна метеорологія» студентами заочної форми навчання на II курсі передбачає виконання контрольної роботи № 2, яка складається в теоретичного та практичного завдань. Студент повинен самостійно виконати обидві частини контрольної роботи у повному обсязі, оформити у вигляді окремого зошита або роздруківки.

Оцінювання контрольної роботи виконуються наступним чином:

- теоретична частина – по 26 балів за бездоганні вичерпні відповіді на поставленні запитання, оформлені згідно з вимогами чинних нормативних документів;
- практична частина – по 24 бали за бездоганне виконання завдання, оформлене відповідно вимогам.

4.1 Теоретичне завдання

Варіанти завдань

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Варіант 1

1. Впливу відхилення температури і густини повітря від умов стандартної атмосфери на основні льотно-технічні характеристики літака. Вплив температури повітря на стелю та швидкопідйомність літака.
2. Бовтанка. Критерії інтенсивності та вплив на політ. Основні методи прогнозу.

Варіант 2

1. Вплив вітру на основні етапи польоту літака. Небезпечні зсуви вітру. Навігаційний трикутник швидкостей.
2. Обледеніння літаків та гелікоптерів. Інтенсивність, метеорологічні та синоптичні умови виникнення. Рекомендації щодо прогнозування.

Варіант 3

1. Причини виникнення підйимальної сили. Хорда крила та кут атаки. Аеродинамічна досконалість крила.
2. Особливості виконання польотів в умовах грозової діяльності. Прогноз небезпечних для авіації явищ, що обумовлені конвекцією

4.2 Практичні завдання

4.2.1 Стандартна атмосфера

Завдання пунктів з 1 по 7 виконуються усіма студентами незалежно від варіанту. Далі (пункти 8-11) варіант 1 здійснюється, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

1. На бланку аерологічної діаграми зліва нанести ешелони, за якими проводяться польоти :

0°...179° - 900, 1500, 2100, 2700, 3300, 3900, 4500, 5100, 5700, 6600, 7800, 9000, 10200, 11400;

180°...359° - 600, 1200, 1800, 2400, 3000, 3600, 4200, 4800, 5400, 6000, 7200, 8400, 9600, 10800, 12000 м,

де 0°...359° - шляховий кут (кут між напрямом на північний полюс і напрямом лінії руху).

2. Зафіксувати мінімальну та максимальну температури за добу і оцінити відхилення температури від її стандартного значення на рівні моря. Вказати які параметри руху літаків і на скільки відсотків в порівнянні з умовами СА-81 зміняться при зафіксованих відхиленнях температури.

3. Вважаючи, що аеродром розташований у місті проживання студента, на рівні моря зафіксувати температуру повітря та приземний тиск. Визначити:

- фактичну швидкість відриву $I_{від}$ і швидкість посадки $I_{нос}$ літака, якщо на рівні моря в умовах СА-81 $I_{від\ CA} = 240 \text{ км}\cdot\text{год}^{-1}$, $I_{нос\ CA} = 190 \text{ км}\cdot\text{год}^{-1}$;

- зміну довжини розбігу при зафіксованих фактичних температурах повітря та тиску в порівнянні зі стандартними умовами в %.

4. За результатами оцінки $I_{від}$ і $I_{нос}$, розрахованими в п. 1, визначити зміну в порівнянні зі штільовими умовами:

- а) час і довжину розбігу окремо при зустрічному і попутному вітрі швидкістю $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$;

- б) час і довжину пробігу окремо при зустрічному і попутному вітрі швидкістю $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$;

- в) час і довжину пробігу при вітрі швидкістю $15 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ та напрямком 75° , якщо напрям руху літака при посадці /курс/ визначається кутом 29° .

5. На бланку аерологічної діаграми відкласти відхилення мінімальної $T_{\min}$ (арктичної зимової) атмосфери і максимальної $T_{\max}$ (тропічної) атмосфери від стандартної за даними вертикального розподілу температури повітря, наведеними в табл. 4.1.

6. На бланку аерологічної діаграми визначити з точністю до 0,1 °С температури в СА (T_{CA}) і знайти наближене значення стандартних барометричних висот H_{CA} для ізобаричних поверхонь (табл. 4.2).

7. Оцінити за аерологічною діаграмою шляхом порівняння кривих стратифікації СА і підйомів радіозондів відхилення температури ($T_{\phi} - T_{CA}$) від стандартних значень T_{CA} на ешелонах 1200, 1800, 2400, 9000, 10200, 11400, 12000 м (рис. А.1) і скласти табл. 4.3 для підйому за формою табл. 4.2;

Таблиця 4.1 – Відхилення температури повітря від стандартної для максимальної і мінімальної стандартної атмосфери на різних рівнях

T, °C	H, км				
	0	5	7	9	11
($T_{\max} - T_{CA}$)	19	17	17	17	17
($T_{\min} - T_{CA}$)	-44	-17	-13	-9	-3

Таблиця 4.2 – Температура і висота основних ізобаричних поверхонь для умов СА

Параметри	p, гПа								
	100	200	300	400	500	600	700	850	1000
T_{CA} , °C									
H_{CA} , км									

Таблиця 4.3 – Значення T_{CA} і ($T_{\phi} - T_{CA}$) на ешелонах польотів

Параметри	Висота ешелону, м						
	1200	1800	2400	9000	10200	11400	12000
T_{CA} , °C							
($T_{\phi} - T_{CA}$), °C							

8. Побудувати на бланку аерологічної діаграми криві стратифікації атмосфери за даними радіозондування, що наведені у табл. Б.1.

9. Розрахувати стелю літака у реальних умовах польоту наступним чином:

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{пр СА}} + \Delta H_{\text{пр}},$$

де $H_{пр\ CA}$ – стеля літака в СА; $\Delta H_{пр}$ – зміна стелі літака за рахунок відхилення температури повітря від стандартної;

$$H_{пр} = - k_p (T_{\phi} - T_{CA}),$$

де $k_p = 55 \text{ м/}^{\circ}\text{C}$ (для ТУ-154), T_{ϕ} і T_{CA} – фактична та стандартна температура повітря на висоті стелі літака, $^{\circ}\text{C}$.

10. На бланку аерологічної діаграми побудувати допоміжну номограму для розрахунку стелі літака в реальних умовах, приймаючи за вагу літака ТУ-154 $G = 86 \text{ т}$, а стелю в СА згідно «Інструкції з льотної експлуатації» цього типу літака – 11 км.

Використовуючи допоміжну номограму, визначити стелю літака ТУ-154 для заданих умов (табл. Б.2);

11. Побудувати профіль польоту літака АН-140 за маршрутом Одеса-Москва (табл. 4.4) в умовах стандартної атмосфери та за даними табл. Б.2.

Таблиця 4.4 – Розклад руху літака АН-140 за маршрутом Одеса-Москва

Пункт	Час, UTC	Відстань, км	Етап польоту
Одеса	09.00	-	зліт та набір висоти
Умань	09.30	277	ешелон 8500 м
Київ	10.00	489	ешелон 9000 м
Брянськ	10.30	1126	зниження
Москва	11.00	1347	посадка

За допомогою побудованої допоміжної номограми графічно представити профіль польоту літака АН-140 за заданим маршрутом.

4.2.2 Розрахунок атмосферного тиску в районі аеродрому

Розрахувати QNH – атмосферний тиск в районі аеродрому, приведений до рівня моря для стандартної атмосфери.

Для розрахунку QNH необхідно мати такі вихідні дані:

1. значення висоти аеродрому на рівні моря A_t (м);
2. атмосферний тиск P (гПа) на рівні аеродрому.

Розрахунки проводити наступним чином:

1. З таблиці стандартної атмосфери (табл. В.1, 2) береться значення висоти, яке відповідає атмосферному тиску P в даний момент часу на рівні аеродрому. Отримана величина - значення стандартної барометричної висоти A_{CA} .

2. Розраховується алгебраїчна різниця висот (D) між стандартною барометричною висотою (A_{CA}) та висотою аеродрому на рівні моря (A_t):

$$D = A_{CA} - A_t.$$

3. З таблиці стандартної атмосфери (табл. Б.2) береться значення тиску QNH в цілих гПа, яке відповідає різниці D .

Приклад 1

Вихідні дані

1. Висота станції (АМСЦ) $A_t = 190$ м.
2. Атмосферний тиск на рівні аеродрому $P = 996,4$ гПа.

Розрахунок QNH

1. Значенню атмосферного тиску 996,4 гПа за табл. Б.1 відповідає:

$$A_{CA} = 145 \text{ м}$$

2. Алгебраїчна різниця:

$$D = A_{CA} - A_t = 145 - 190 = -45 \text{ м}$$

3. Різниця $D = -45$ м відповідає 1038,1 гПа, тобто $QNH = 1038$ гПа.

Приклад 2

Вихідні дані

1. Висота станції (АМСЦ) $A_t = 10$ м.
2. Атмосферний тиск на рівні аеродрому $P = 1001,0$ гПа.

Розрахунок QNH

1. Значенню атмосферного тиску 1001,0 гПа за табл. Б.1 відповідає:

$$A_{CA} = 100 \text{ м}$$

2. Алгебраїчна різниця:

$$D = A_{CA} - A_t = 100 - 10 = 90 \text{ м}$$

3. Різниця $D = 90$ м відповідає 1021,0 гПа, тобто $QNH = 1021,0$ гПа.

Вихідні дані

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Варіант 1

Висота станції (АМСЦ) $A_t = 320$ м.

Атмосферний тиск на рівні аеродрому $P = 975,8$ гПа.

Варіант 2

Висота станції (АМСЦ) $A_t = 200$ м.

Атмосферний тиск на рівні аеродрому $P = 991,1$ гПа.

Варіант 3

Висота станції (АМСЦ) $A_t = 40$ м.

Атмосферний тиск на рівні аеродрому $P = 1010,2$ гПа.

Додаток А

Таблиця А.1 – Основні скорочення, що використовивують при обслуговування авіації

Скорочення	Розшифрування
АДВ	- аеродромна диспетчерська вишка
АМРК	- автоматизований метеорологічний радіокомплекс
АМСЦ	- авіаційна метеорологічна станція (цивільна);
АМЦ	- авіаційний метеорологічний центр;
АС КПП	- автоматизована система керування повітряним рухом;
БАМД	- банк авіаційних метеорологічних даних;
БПРМ	- ближній привідний радіомаркер;
ВВІ	- вогні високої інтенсивності;
ВМІ	- вогні малої інтенсивності;
ВМО	- Всесвітня метеорологічна організація;
ВСЗП	- Всесвітня система зональних прогнозів;
ВЦЗП	- Всесвітній центр зональних прогнозів;
ДВЧ	- дуже високі частоти (метрові хвилі);
ДОП	- диспетчерський орган підходу;
ДРДЦ	- допоміжний районний диспетчерський центр;
ЗПС	- злітно-посадкова смуга;
ІКАО	- Міжнародна організація цивільної авіації;
КТА	- контрольна точка аеродрому;
ОГ	- оперативна група;
ОПР	- обслуговування повітряного руху;
ПВП	- правила візуальних польотів;
ППП	- правила польотів за приладами;
РДЦ	- районний диспетчерський центр;
CAI	- служба аеронавігаційної інформації;
ЦА	- цивільна авіація;
AFS	- авіаційна фіксована служба (Aeronautical Fixed Service);
AFTN	- мережа авіаційного фіксованого електрозв'язку (від англ. Aeronautical Fixed Telecommunication Network);
AIREP	- повідомлення з борту повітряного судна (від англ. Air report) надаються за формою, визначеною ІКАО;
AIREP SPECIAL	- спеціальні повідомлення з борту повітряного судна про визначені метеорологічні умови, які спостерігаються в польоті (надаються за формою, визначеною ІКАО);
AIRMET	інформація про фактичне або очікуване виникнення визначених явищ погоди за маршрутом польоту, які можуть вплинути на безпеку польотів ПС на низьких висотах;

Скорочення	Розшифровування
AIS	- пункт передпольотного обслуговування аеронавігаційною інформацією (Aeronautical Information SerIices), який створюється на аеродромі з метою отримання, аналізу та надання необхідної аеронавігаційної інформації;
ARO	- пункт збору донесень щодо обслуговування повітряного руху (від англ. Air Traffic SerIices Reporting Office), який створюється з метою отримання повідомлень щодо обслуговування повітряного руху і планів польотів, які надаються перед вильотом;
ATIS	- автоматичне термінальне інформаційне обслуговування (від англ. Automatic terminal information serIice);
BUFR	- бінарний код ВМО для передачі графічної та табличної метеоінформації (від англ. Binary UniIersal Form for the Representation of meteorological data);
CTA	- диспетчерський район (від англ. Control Area);
GAMET	- зональний прогноз, що складається у вигляді відкритого тексту для польотів на низьких висотах для району польотної інформації;
GRIB	- бінарний код ВМО для передачі даних у вузлах регулярної сітки;
GTS	- Глобальна Система Телезв'язку ВМО (від англ. Global Telecommunication Systems WMO);
FIR	- район польотної інформації (від англ. Flight Information Region);
FIZ	- зона польотної інформації (від англ. Flight Information Zone);
MET	пункт передпольотного метеорологічного обслуговування (від англ. Meteorological SerIices);
METAR	- регулярне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі в кодовій формі ВМО;
MET REPORT	-місцеве регулярне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі в кодовій формі ВМО, яке призначене для розповсюдження тільки на аеродромі складання зведення;
NOTAM	-повідомлення, що розсилається засобами електрозв'язку і містить інформацію про введення у дію, стан або зміну будь-якого аеронавігаційного обладнання, обслуговування і правил, або інформацію про небезпеку, своєчасне попередження про які має важливе значення для персоналу, пов'язаного з виконанням польотів;

Скорочення	Розшифровування
QFE	- кодове позначення тиску на рівні аеродрому або порогу ЗПС (від англ. Question Field Elelation - Field Elelation Pressure (Q-code) у міліметрах ртутного стовпа (мм.рт.ст.) або гектопаскалях (гПа);
QNH	- кодове позначення тиску, приведенного до середнього рівня моря (від англ. Question Normal Height - Sea Lelel Pressure (Q-code) за стандартною атмосферою;
RETIM	- супутникова система розповсюдження метеоданих, компонент GTS BMO;
SADIS	- міжнародна супутникова система розповсюдження інформації з авіаційною метою;
SIGMET	- інформація про фактичне або очікуване виникнення визначених явищ погоди за маршрутом польоту, що можуть вплинути на безпеку польотів повітряних суден;
SPECI	- спеціальне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі в кодовій формі BMO;
TAF	- прогноз погоди для аеродрому в кодовій формі BMO;
TCAC	- консультативний центр із тропічних циклонів;
IOLMET	- регулярна радіомовна передача метеорологічної інформації для повітряних суден, що знаходяться в польоті;
IAAC	- консультативний центр із вулканічного попелу;
UTC	- всесвітній скоординований час (від англ. unilersal time coordinated).

Таблиця А.2 – Особливі явища поточної і прогнозованої погоди
(група **w'w'**) у авіаційних кодах METAR I TAF

Визначник якості		Метеорологічні явища		
Інтенсивність і близькість	Дескриптор	Опади	Явища, що погіршують видимість	Інше
– Слабка	MI Тонкий	DZ Мряка	BR Серпанок	PO Пилові/піщані вихори (пилові бурі)
Помірна (немає визначника)	BC Шматки, клапті	RA Дощ	FG Туман	
	PR Частковий (що охоплює частину аеродрому)	SN Сніг	FU Дим	SQ Шквали
+ Сильна (чітко виражена у випадку пилових/піщаних вихорів (пилові бурі) і воронкоподібних хмар)	BL Низова (пилова, піщана або снігова хуртовина)	SG Снігові Зерна	IA Вулканічний попіл	FC Воронкоподібні хмари (торнадо / водяний смерч)
	DR Поземок	IC Льодяні голки (алмазний пил)	DU Облоговий пил	SS Піщаний бур
	BL Низова (пилова, піщана або снігова хуртовина)	PL Льодяний дощ	SA Пісок	SS Піщаний бур DS Пиловий бур
			HZ Імла	
IC Поблизу	SH Злива (зливи)	GR Град		
	TS Гроза	GS Невеликий град і/або снігова крупа		
	FZ Замерзаючі (переохолоджені) опади			

Таблиця А.3 - Скорочення, які використовуються при описах хмар у авіаційних кодах METAR I TAF

Форма:					
CI-	Пір'ясті	AS-	Високошаруваті	ST-	Шаруваті
CC-	Пір'ясто - купчасті	AC-	Висококупчасті	CU-	Купчасті
CS-	Пір'ясто- шаруваті	SC-	Шарувато- купчасті	CB-	Купчасто- дошові
		NS-	Шарувато- дошові	TCU*	Купчасті значної вертикальної протяжності
* Примітка. Використовується тільки в прогнозах за маршрутом у табличній формі ТА.					
Кількість:					
Для хмар, крім CB:		Тільки для CB-хмар:			
SKC - Ясно (0/8)		ISOL - окремі CB (ізолювані)			
FEW - Незначна (1/8-2/8)		OCNL - достатньо розділені CB (рідкі)			
SCT - Розсіяна (3/8-4/8)		FRQ - CB із невеликими розділеннями або без розділень (часті)			
BKN - Розірвана (5/8-7/8)		EMBD - CB, що знаходяться в прошарках інших хмар (включені), замасковані імлою			
OVC- Суцільна (8/8)					
Примітка Скорочення LVR, LOC.					
LVR- розділені на шари (у деяких випадках при описі форми хмар)					
LOC- локально, у визначеному місці (при описі місцезнаходження хмар або явища)					

Таблиця А.4 - Використання термінів при описі особливих явищ погоди, що пов'язані з СВ-хмарністю

Термін	Переклад	Значення
OBSC*	затемнені	СВ-хмари окремо чи разом із грозами затемнені серпанком або димом, або які не можуть бути чітко розпізнані
EMBD*	включені (замасковані)	СВ-хмари окремо або разом із грозами, що знаходяться в прошарках інших хмар і не можуть бути чітко розпізнані
ISOL	ізольовані	СВ-хмари окремо та/або разом із грозами вважаються ізольованими, якщо вони складаються із окремих елементів із максимальним покриттям менше 50% площі району впливу
OCNL	випадкові (рідкі)	СВ-хмари окремо та/або разом із грозами вважаються випадковими, якщо вони складаються з достатньо розділених елементів із максимальним покриттям 50-75% площі району впливу
FRQ	часті	Грозова діяльність або СВ-хмари вважаються частими, якщо проміжки між суміжними грозами (грозовими хмарами) незначні або взагалі відсутні, з максимальним покриттям більше 75% площі району впливу
SQL	лінія шквалу	Лінія шквалу означає грозову діяльність вздовж певної лінії фронту з незначними проміжками між окремими хмарами або за відсутності таких проміжків
GR	град	Град слід використовувати для додаткового опису грозової діяльності (за необхідності)

* Примітка. Скорочення EMBD, OBSC за необхідності додаються до скорочень ISOL, OCNL, FRQ при описі СВ-хмарності (грозової діяльності) на картах особливих явищ погоди та в прогнозах умов погоди за маршрутом у формі таблиць ТА

Додаток Б

Варіант 1 виконується, якщо остання цифра номеру залікової книжки 0, 1, 2, 3. Варіант 2 – якщо 4, 5 або 6. Варіант 3 – якщо 7, 8 або 9.

Вихідні дані:

- варіант 1 – 9 вересня 2009 р., Москва;
- варіант 2 – 18 листопада 2009 р., Санкт-Петербург;
- варіант 3 – 22 листопада 2009 р., Одеса.

Таблиця Б.1 – Дані радіозондування

Москва			Санкт-Петербург			Одеса		
Н, км	Р, гПа	Т, °С	Н, км	Р, гПа	Т, °С	Н, км	Р, гПа	Т, °С
0,19	989,8	10,0	0,20	982,1	-3,1	0,09	1008,1	16,5
0,79	919,8	3,7	1,00	887,9	-7,1	0,18	996,4	16,8
1,43	850,0	-1,6	1,50	832,6	-10,1	1,47	850,0	7,2
2,67	726,0	-6,7	2,80	700,0	-20,7	2,32	774,5	3,5
5,00	536,6	-16,3	4,00	596,2	-25,2	3,16	668,1	-2,8
6,00	468,2	-20,5	5,00	519,0	-26,2	3,91	629,3	-6,8
7,00	400,0	28,5	7,00	390,0	-39,3	4,85	558,2	-12,5
9,00	307,2	-42,5	8,67	300,0	-53,9	5,23	530,0	-15,8
10,00	264,3	-49,4	9,00	287,8	-55,7	7,28	400,0	-29,2
11,56	207,8	-55,9	10,00	245,8	-64,6	9,20	310,0	-42,0
13,00	166,2	-49,4	11,12	200,0	-65,0	10,48	250,0	-51,1
			12,00	177,3	-60,0	11,95	200,0	-45,2
			12,14	173,5	-63,5			

Таблиця Б.2 – Характеристики літаків та дані радіозондування

Москва			Санкт-Петербург			Одеса		
Н, км	Р, гПа	Т, °С	Н, км	Р, гПа	Т, °С	Н, км	Р, гПа	Т, °С
10,00	264,3	-49,4	10,00	245,8	-64,6	9,20	310,0	-42,0
11,56	207,8	-55,9	11,12	200,0	-65,0	10,48	250,0	-51,1
13,00	166,2	-49,4	12,00	177,3	-60,0	11,95	200,0	-45,2
			12,14	173,5	-63,5			
G = 86 Т			G = 86 Т			G = 86 Т		
Н _{пр СА} = 11 км			Н _{пр СА} = 11 км			Н _{пр СА} = 11 км		
Н _{ешелон} = 10,2 км			Н _{ешелон} = 11,4 км			Н _{ешелон} = 9,0 км		
Т _{СА} = -56,2 °С			Т _{СА} = -56,3 °С			Т _{СА} = -43,5 °С		

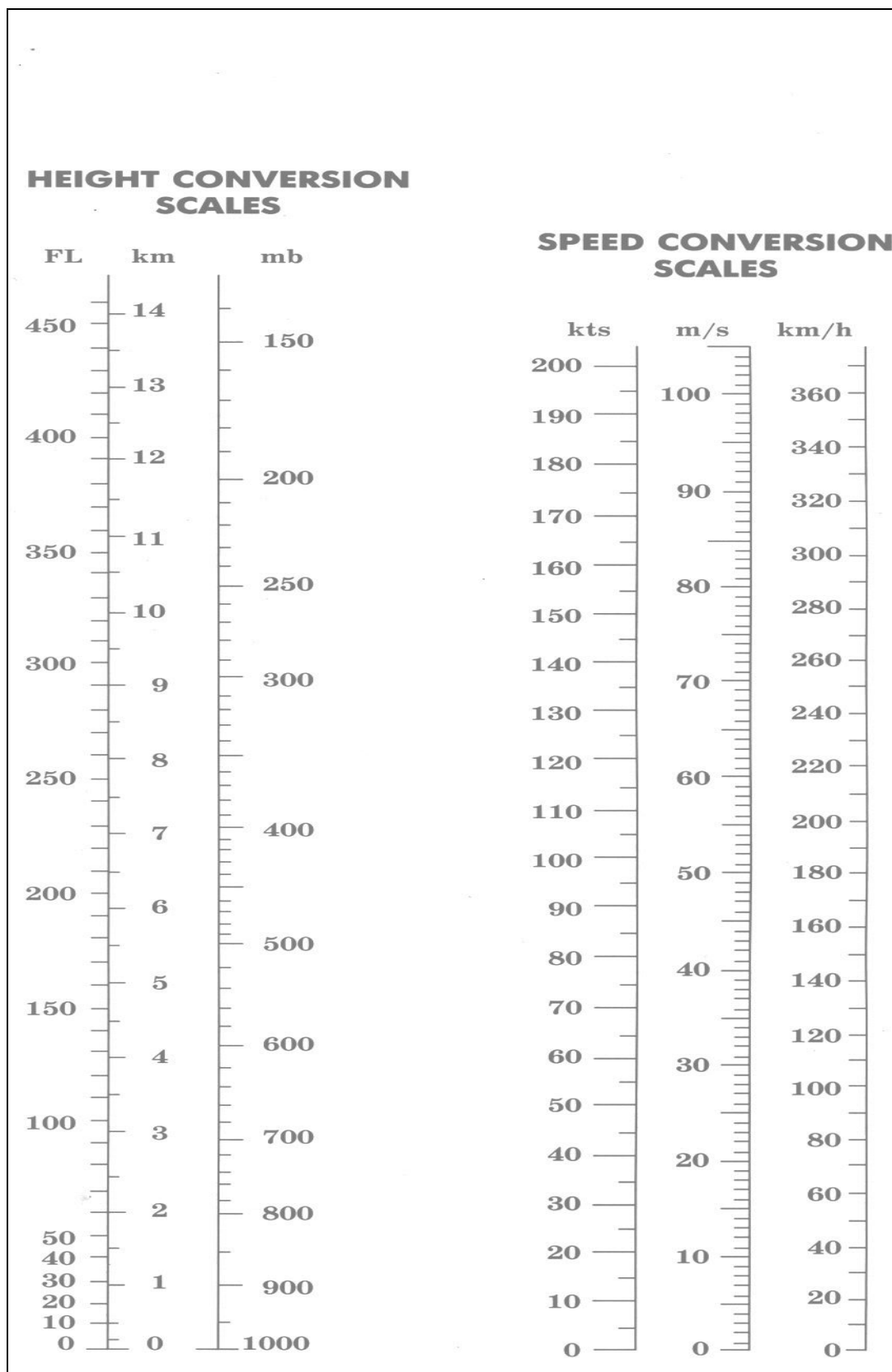


Рис. Б.1 - Шкали переводу одиниць виміру висот (FL / km / hPa)
та швидкості (вузли / m/s / km/h)

Додаток В

Таблиця В.1 – Параметри стандартної атмосфери. ГОСТ 4401 – 81
(скорочені дані)

Висота, м	Температура повітря		Атмосферний тиск		Швидкість звуку, м·с ⁻¹
	К	°С	гПа	мм рт. ст.	
0	288,15	15,0	1013,3	760,0	340,3
500	284,90	11,8	954,6	716,0	338,4
1 000	281,65	8,5	898,8	674,1	336,4
2 000	275,15	2,0	795,0	596,3	332,5
3 000	268,65	-4,5	701,1	525,9	328,6
4 000	262,15	-11,0	616,4	462,3	324,6
5 000	255,65	-17,5	540,2	405,2	320,5
6 000	249,15	-24,0	471,8	353,9	316,4
7 000	242,65	-30,5	410,6	308,0	312,3
8 000	236,15	-37,0	356,0	267,0	308,1
9 000	229,65	-43,5	307,4	230,6	303,8
10 000	223,15	-50,0	264,4	198,3	299,5
12 000	216,65	-56,5	193,3	145,0	295,1
14 000	216,65	-56,5	141,0	105,8	295,1
16 000	216,65	-56,5	102,9	77,2	295,1
18 000	216,65	-56,5	75,0	56,3	295,1
20 000	216,65	-56,5	54,8	41,1	295,1

Таблица В.2 – Висоти рівнів стандартної атмосфери ГОСТ 4401 – 81

Н, м	Р, гПа	Н, м	Р, гПа	Н, м	Р, гПа	Н, м	Р, гПа	Н, м	Р, гПа
-340	1054,6	-150	1031,4	40	1008,5	230	986,0	420	963,9
-335	1054,0	-145	1030,8	45	1007,9	235	985,4	425	963,3
-330	1053,4	-140	1030,2	50	1007,3	240	984,8	430	962,7
-325	1052,8	-135	1029,5	55	1006,7	245	984,2	435	962,2
-320	1052,2	-130	1028,9	60	1006,1	250	983,6	440	961,6
-315	1051,6	-125	1028,3	65	1005,5	255	983,0	445	961,0
-310	1051,0	-120	1027,7	70	1004,9	260	982,4	450	960,4
-305	1050,4	-115	1027,1	75	1004,3	265	981,9	455	959,9
-300	1049,8	-110	1026,5	80	1003,7	270	981,3	460	959,3
-295	1049,2	-105	1025,9	85	1003,1	275	980,7	465	958,7
-290	1048,6	-100	1025,0	90	1002,5	280	980,2	470	958,0
-285	1048,0	-95	1024,7	95	1001,9	285	979,6	475	957,4
-280	1047,3	-90	1024,1	100	1001,3	290	979,0	480	956,8
-275	1046,6	-85	1023,5	105	1000,7	295	978,4	485	956,2
-270	1046,0	-80	1022,9	110	1000,1	300	977,8	490	955,7
-265	1045,4	-75	1022,3	115	999,5	305	977,2	495	955,1
-260	1044,8	-70	1021,7	120	998,9	310	976,6	500	954,5
-255	1044,2	-65	1021,1	125	998,3	315	976,0	505	954,0
-250	1043,8	-60	1020,5	130	997,8	320	975,5	510	953,4
-245	1043,6	-55	1019,9	135	997,2	325	974,9	515	952,8
-240	1043,0	-50	1019,3	140	996,6	330	974,3	520	952,2
-235	1042,4	-45	1018,7	145	996,0	335	973,7	525	951,7
-230	1041,8	-40	1018,1	150	995,4	340	973,1	530	951,1
-225	1041,1	-35	1017,5	155	994,8	345	972,6	535	950,5
-220	1040,5	-30	1016,8	160	994,2	350	972,0	540	950,0
-215	1039,9	-25	1016,2	165	993,6	355	971,4	545	949,4
-210	1039,3	-20	1015,6	170	993,0	360	970,8	550	948,8
-205	1038,7	-15	1015,0	175	992,4	365	970,2	555	948,3
-200	1038,1	-10	1014,4	180	991,8	370	969,6	560	947,7
-195	1037,5	-5	1013,8	185	991,3	375	969,1	565	947,1
-190	1036,8	0	1013,2	190	990,7	380	968,5	570	946,6
-185	1036,2	5	1012,6	195	990,1	385	967,9	575	946,0
-180	1035,0	10	1012,0	200	989,5	390	967,3	580	945,4
-175	1034,4	15	1011,4	205	988,9	395	966,8	585	944,8
-170	1033,8	20	1010,8	210	988,3	400	966,2	590	944,3
-165	1033,2	25	1010,4	215	987,7	405	965,6	595	943,7
-160	1032,6	30	1009,7	220	987,1	410	965,0	600	943,2
-155	1032,0	35	1009,1	225	986,6	415	964,4	605	942,7

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи студентів та
виконання міжсесійних контрольних робіт
з дисципліни «Авіаційна метеорологія»
для студентів заочного факультету
ОКР «Спеціаліст»**

Укладачі: к.геогр.н., проф. Івус Г.П.,
к.геогр.н., доц. Семергей-Чумаченко А.Б.,
ас. Гурська Л.М.

Електронна версія © Семергей-Чумаченко А.Б.
Гурська Л.М.

Підп. до друку _____ Формат 60×84/16 Папір офісний

Умовн. друк. арк. _____ Тираж _____ Зам. № _____

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