

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія аеронавігації

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

з навчальної дисципліни «Аеродроми»

вибіркових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

Вінниця 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від _____ № ____

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від _____ № ____

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від _____ № ____

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації, протокол від 29.06.2023 р № 14.

Розробник:

1. викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст— Дроздова С.П.

Рецензенти:

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки Кременчуцького льотного коледжу Харківського університету внутрішніх справ, професор, доцент, к.х.н., Козловська Т.Ф.
2. командир льотного загону аеродрому «Велика Кохнівка» КЛК ХНУВС Шорохов І.В.

.

**1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
(денна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 7							
Тема 1. Аеропорти цивільної авіації	4	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 2. Льотні смуги аеродромів	4	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 3. Зміст збірника аеронавігаційної інформації	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 4. Дані по перонах та рульових доріжках	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 5. Аеродромні перешкоди	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 6. Фізичні характеристики ЗПС	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 7. Заявлені дистанції (дистанція злету, дистанція перерваного злету, дистанція розбігу, посадкова дистанція)	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 8. Топографічні та забудовані особливості аеропортів	6	2	-	6	-	2	Усне опитування
Тема 9. Плани аеродромів	6	2	-	6	-	2	Усне опитування
Тема 10. Обладнання аеродромів	4	2	-	6	-	2	Усне опитування
Тема 11. Технологічний процес транспортних операцій в аеропорту	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 12. Повітряний рух і безпека зіткнення ПС в районі аеродромного вузла	6	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 13. Схеми польоту у разі виконання невдалого заходження на посадку	4	2	-	-	-	2	Усне опитування
Тема 14. Методи оцінки пропускної спроможності	7	2	-	4	-	3	Усне

аеродромів							опитування
Тема 15. Розробка методик льотної перевірки параметрів засобів ОНР	6	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 16. Методики випробування аеронавігаційних засобів для забезпечення безпечних умов їх експлуатації	8	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 17. Визначення відповідності засобів ОНР вимогам нормативної документації	6	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 18. Розробка схем зльоту та посадки ПС з мінімальним рівнем шуму та шкідливих викидів	5	1	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 19. Оцінка поточної функціональної придатності елементів інфраструктури аеропортів до забезпечення потреб експлуатантів	6	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 20. Прийняття рішень з функціонального стану складових інфраструктури аеропортів	5	1	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 21. Класифікація методів прийняття рішень	5	1	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 22. Транспортна задача.	6	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 23. Мережеве планування.	6	2	-	-	-	4	Усне опитування
Тема 24. Нечітка логіка.	5	1	-	-	-	4	Усне опитування
Всього за семестр:	135	44	-	22	-	69	залік

3. Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 8. «Топографічні та забудовані особливості аеропортів»

Практичне заняття: Генеральний план аеропорт.

Навчальна мета заняття: розглянути основні принципи створення генерального плану аеродрому.

Кількість годин – 6 (денна). Місце проведення - навчальна аудиторія

Короткі теоретичні відомості

Аеропорт може бути представлений як система, елементами якої є ЗПС (злітно-посадочні смуги), РД (рульовні доріжки), перон, аеровокзал,

привокзальна площа. Через ці елементи послідовно проходить потік пасажирів, які прилетіли в аеропорт та летять із аеропорту, і літаків. Кожен із цих елементів має певну пропускну здатність, тобто здатність обслуговувати в одиницю часу певну кількість пасажирів (літаків).

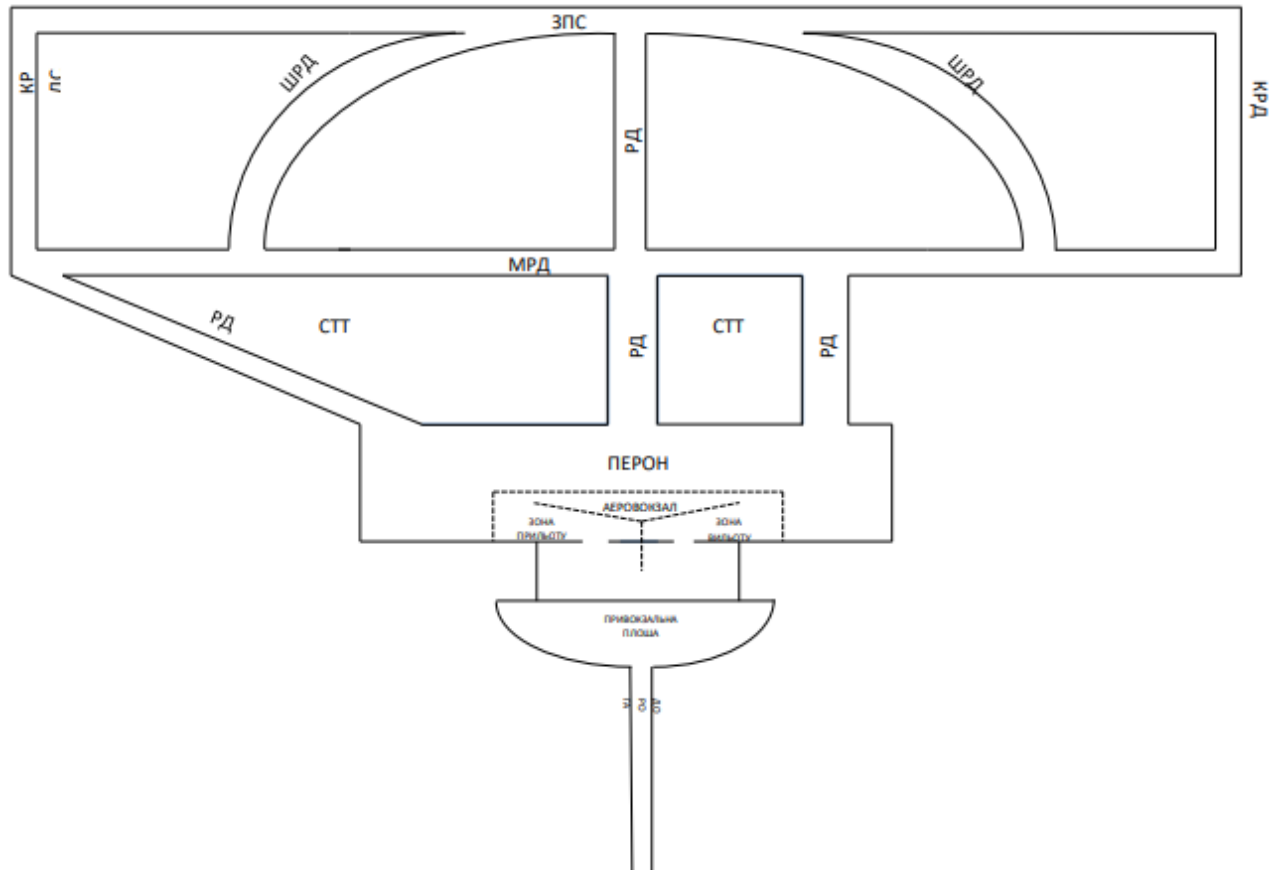


Рисунок 1. Схема аеропорту

Ділянка для розміщення аеропорту повинна забезпечувати:

- достатні розміри для розміщення будівель і споруджень заданого класу аеропорту з урахуванням необхідного резерву площ для його розширення;
- вільні від неприпустимих висотних перешкод смуги повітряних підходів з обох напрямків зльоту і посадки повітряних суден (при цьому смуги повітряних підходів повинні бути придатні для розміщення об'єктів радіонавігації та посадки);
- швидкий і зручний транспортний зв'язок для перевезення пасажирів і вантажів між містом і аеропортом для доставки співробітників аеропорту від місця їхнього проживання до місця роботи та назад;
- необхідне віддалення від сусідніх аеродромів;
- припустимі рівні шуму на селитибних територіях на околицях аеропорту для передбачуваних умов експлуатації аеропорту;
- збереження рік, водойм, лісових масивів, ґрунтового шару;
- задоволення потреб аеропорту в електроенергії, воді, природному газі за рахунок діючих джерел з обліком можливого їхнього використання;

- мінімальну вартість робіт з освоєння ділянки, його вертикального планування, водовідводу і дренажу;
- гідрогеологічні й ґрунтово-ґрунтові умови повинні бути сприятливими в будівельному відношенні.

Важливою класифікаційною ознакою аеропорту є обсяг пасажирських перевезень.

За основу класифікації приймається річний обсяг пасажирських перевезень (річна інтенсивність руху пасажирів), тобто сумарна кількість всіх що прилітають і вилітають протягом року пасажирів, включаючи і пасажирів транзитних рейсів.

Інтенсивність руху літаків в аеропорту визначається кількістю зльотів і посадок повітряних суден в одиницю часу.

Максимальна інтенсивність руху повітряних суден в аеропортах I класу понад 280-370 у добу (29-36 у годину), II класу — 190-280 (22-29 у годину), III класу — 100-120 (14-24 у годину), IV класу — 50-70 (9-16 у годину), V класу — 17-25 (4-7 у годину).

Залежно від річного обсягу пасажирських перевезень аеропорт поділяються на п'ять класів, як наведено нижче в таблиці 1.

Таблиця 1. Класи аеропортів

Клас аеропорту	Річний обсяг пасажирських перевезень, тисяч чоловік	Доля інтенсивності руху (%) у річній інтенсивності літаків по групах				Річна інтенсивність руху літаків, тис. зльотів і посадок
		I	II	III	IV	
I	7000-10000	10-15	60-65	30-20	—	70-87
II	4000-7000	5-10	60-75	35-15	—	45-70
III	2000-4000	—	30-45	45-40	25-15	36-57
IV	500-2000	—	0-15	50-55	50-30	20-50
V	100-500	—	—	45-50	55-50	5-20

Примітка. Аеропорти з річним обсягом пасажирських перевезень більше 10 млн. чол. ставляться до позакласних аеропортів, а з річним обсягом перевезень менш 100 тис. чол. — до некласифікаційних.

Навчальні питання:

1. Вивчити типові складові аеродрому.
2. Вивчити вимоги до складових генерального плану аеродромів України.
3. Вивчити міжнародні вимоги до складових генерального плану аеродромів.
4. Вивчити систему класифікації аеродромів.
5. Зробити реферат – описати генеральний план одного з аеродромів України.

Література:

1. ДБН В2.2.-2022 Аеродроми. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 251с.
2. Міжнародні стандарти: ІКАО. Аеродроми. Том 1. – 2004.
3. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Вітання з особовим складом групи; перевірка особового складу та готовність його до навчального заняття; доведення мети заняття та навчальних питань.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Виконання навчальних завдань здобувачами.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів використовується усне опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів.

Тема № 9. «Плани аеродромів»

Практичне заняття: Плани аеродромів України

Навчальна мета заняття: розглянути основні принципи побудови планів аеродромів.

Кількість годин – 6 (денна). Місце проведення - навчальна аудиторія

Короткі теоретичні відомості

Аеродром, (також летовище) — спеціально підготовлені земельні ділянки або ділянки водної поверхні, зі спорудами й обладнанням, що забезпечують зліт, посадку, розміщення і обслуговування повітряних суден.

Аеродром (також летовище) забезпечує зліт та посадку повітряних суден. Розміщення і обслуговування повітряних суден забезпечує аеропорт (не аеродром). Крім цього, летовище забезпечує зліт та посадку деяких видів птахів, наприклад голубів (які використовують міські площі як летовища). Щоб не плутати летовище для повітряних суден та летовище для птахів, а також щоб не збивати з пантелику пасажирів повітряних суден, було б доцільно користуватись тільки терміном аеродром.

Летовища бувають військові і цивільні;

За обладнанням, поділяються на постійні і польові (тимчасові);

За технічними характеристиками літних смуг — на класи;

Цивільні (для перевезення цивільних пасажирів і вантажів, входять до складу аеропортів);

Трасові - для виконання авіаційних рейсів;

Навчальні - для навчання і тренування здобувачів льотних училищ;
Заводські - для випробування повітряних суден після ремонту на авіаремонтних заводах;

Для виконання авіаційних робіт:

Експериментальні (для випробування авіаційної техніки на авіаційних заводах і полігонах)

Державні:

- військові (для вирішення завдань оборонного характеру, несення бойового чергування, перекидання військ тощо)
- навчальні (для навчання льотного, штурманського і технічного складу військової авіації)
- спортивні (для навчально-тренувальних і показових польотів на літаках, вертольотах, дельтапланах, планерах, парaplанах, виконання парашутних стрибків)

Також існують приватні аеродроми і льотні поля.

На цивільних аеродромах дислокуються (базуються) цивільні авіапідприємства (авіакомпанії), на військових - військові частини Міністерства Оборони та інших силових відомств, на експериментальних аеродромах - організації, що здійснюють випробування авіатехніки (льотно-випробувальні станції авіазаводів, науково-дослідні установи різних відомств - як цивільних, так і військових), на навчальних - літні та авіаційно-технічні училища (цивільні або військові), на спортивних - авіаспортклуби і подібні організації. Існує низка аеродромів спільного базування, на яких поряд з цивільною авіацією, розміщується і військова.

Основні елементи летовища: літне поле (літні смуги, місця стоянки літаків і вирулювальні доріжки); обладнання для навігації, зв'язку і ремонту літаків, ангари, житлові та побутові споруди, тощо.

Літна смуга постійного летовища має злітно-посадкову смугу довжиною 2-3 км, шириною 50-80 м з твердим покриттям (зазвичай цементобетонним), обладнану світлосигнальною системою. Довжина літної смуги польового летовища — 2500 м, ширина — 300 м.

Навчальні питання:

1. Розглянути основні умови та правила сертифікації аеродромів в Україні.

2. Розглянути схеми та плани аеродромів України.

3. Зробити реферат – описати план одного з аеродромів України

Література:

1. Додаток 14 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Вид 7-е. 2016.

2. Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України. Накази Державіаслужби.

3. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010.

4. Положення про порядок використання аеродромів України. Київ, 2008.

5. Керівництво з організації наземного руху в аеропортах цивільної авіації України. Київ, 2005.
6. ДБН В2.2.-2022 Аеродроми. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 251с.
7. Міжнародні стандарти: ІКАО. Аеродроми. Том 1. – 2004.

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Вітання з особовим складом групи; перевірка особового складу та готовність його до навчального заняття; доведення мети заняття та навчальних питань.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Виконання навчальних завдань здобувачами.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів використовується усне опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів.

Тема № 10. «Обладнання аеродромів»

Практичне заняття: Ознайомлення з принциповим обладнанням аеродромів
 Навчальна мета заняття: у результаті вивчення теми здобувачі освіти повинні розглянути і ознайомитися з принциповим обладнанням аеродромів.
 Кількість годин – 6 (денна). Місце проведення - навчальна аудиторія

Короткі теоретичні відомості

Світлосигнальна система аеродрому (ССА) призначена для пілотів повітряних суден під час здійснення посадки та зльоту і вона є єдиним джерелом візуальної інформації у складних метеоумовах.

Система забезпечує світлове позначення злітно-посадкової смуги (ЗПС). Пілоти повинні взаємодіяти з вогнями ССА під час посадки та зльоту і ухвалюють рішення про переривання маневру у разі втрати зорового контакту.

Світлосигнальна система аеродрому є складною та багатoeлементною. Правильна робота усіх складових, є обов'язковою умовою створення потрібного рівня безпеки польотів. Аеродромні вогні є головними елементами підсистем ССА, які безпосередньо створюють світлосигнальну картину. У стандартах ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації) зазначено, що найбільш перспективним напрямком підвищення надійності світлосигнальної системи, є автоматизація контролю усіх елементів і, в першу чергу, аеродромних вогнів як найбільш чисельних, та найменш надійних. Для уможливлення нормованого рівня безпеки польотів на етапі візуального пілотування, потрібно, щоб усі вогні були працездатними, а контроль їх технічного стану, обов'язково був автоматизованим. Для будь-якої підсистеми ССА, критерієм відмови треба

вважати дві ознаки: кількісну та топологічну, тобто максимально допустиму кількість вогнів, що не працюють у підсистемі та їх взаємне розташування. Світлосигнальні системи поділяються на ССА вогнів малої інтенсивності та ССА вогнів великої інтенсивності, тобто розрізняються за яскравістю (потужністю) лампочок та кількістю вогнів у системі і використовуються в аеропортах, залежно від категорії аеродрому.

У ССА, зазвичай, входять: вогні наближення (розташовано за межами ЗПС - позначають її вісь, а отже, і напрямок руху повітряного судна), вогні горизонту (містяться перпендикулярно до вісі ЗПС на відстані 150-300 метрів від краю злітної смуги та допомагають пілоту визначити крен літака), вхідні-обмежувальні вогні (біля краю ЗПС), вогні зони приземлення (зазвичай, на відстані 150 метрів від краю злітної смуги з боку посадки повітряного судна), осьові вогні (заглибного виду — монтуються у матеріал ЗПС), посадкові вогні (з боків злітної смуги) та вогні руліжних доріжок (з боків РД). Колір вогнів використовується такий: вогні наближення, горизонтів та посадкові вогні - прозорі; вхідні-обмежувальні вогні, зелено-червоні (зелені показують пілоту під час посадки, що починається ЗПС, а червоні під час злету, що злітна смуга закінчується; вогні останніх 600 метрів ЗПС жовті, а руліжних доріжок — сині. До складу ССА входять також світлові покажчики (табло зі стрілкою напрямку руху повітряного судна, або номером РД), кабельні системи, ізолювальні трансформатори та регулятори яскравості, які в автоматичному режимі підтримують сталий струм у кабельних кільцях і завдяки цьому, забезпечують нормативну яскравість вогнів. Світлосигнальні системи відносяться до особливої групи першої категорії електроспоживачів, тому їх електроживлення повинно здійснюватися від двох незалежних, обладнаних АВР (автоматичне ввімкнення резерву), джерел електропостачання (двох підстанцій), та одного аварійного джерела (зазвичай, дизель-генератора потрібної потужності).

Навчальні питання:

1. Вивчити типові складові аеродромного обладнання.
2. Вивчити призначення типових складових аеродромного обладнання.
3. Вивчити вимоги до типових складових аеродромного обладнання.

План проведення заняття:

- I. Порядок проведення вступу до заняття.

Вітання з особовим складом групи; перевірка особового складу та готовність його до навчального заняття; доведення мети заняття та навчальних питань.

- II. Порядок проведення основної частини заняття.

Виконання навчальних завдань здобувачами.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів використовується усне опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів.

- III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну

підготовку, оголошення оцінок здобувачів.

Література:

1. Додаток 14 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Вид 7-е. 2016.
2. Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України. Накази Державіаслужби.
3. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010.
4. Положення про порядок використання аеродромів України. Київ, 2008.
5. Повітряний кодекс України. URL: <https://patrul.in.ua/doc/kod/pku/>
6. Керівництво з організації наземного руху в аеропортах цивільної авіації України. Київ, 2005.
7. Аеродромно-технічне забезпечення польотів. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/situation-doc/SI170082>
8. ДБН В2.2.-2022 Аеродроми. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 251с.
9. Міжнародні стандарти: ІКАО. Аеродроми. Том 1. – 2004.

Тема № 14. «Методи оцінки пропускної спроможності аеродромів»

Практичне заняття: Методи оцінки пропускної спроможності аеродромів

Навчальна мета заняття: у результаті вивчення теми здобувачі повинні розглянути і ознайомитися з методами оцінки пропускної спроможності аеродромів.

Кількість годин – 4 (денна). Місце проведення - навчальна аудиторія

Короткі теоретичні відомості

Функціонування організації потоків повітряного руху (ATFM) засновано на загальних принципах:

- попередження перевищення попиту повітряного руху порівняно з пропускною спроможністю секторів ОНР або аеропортів;
- максимально можливе застосування пропускної спроможності EATMN для оптимізації продуктивності EATMN та зведення до мінімуму негативного ефекту на діяльність експлуатантів;
- оптимізація пропускної спроможності EATMN шляхом розробки і застосування заходів вдосконалення пропускної спроможності органів ОНР;
- сприяння та підтримка під час менеджменту критичних подій;
- обмін інформацією щодо ATFM між суб'єктами, визначеними пунктом 5 розділу I цих Правил, для ефективного планування польотів;

FMP та NМОС вважаються сторонами, що забезпечують функціонування ATFM.

ATFSCM складається з таких етапів:

- стратегічний;
- передтактичний;
- тактичний;

післяопераційний аналіз.

Інформація, що надається органами ОПР відповідного аеропорту екіпажам ПС стосовно призначення та зміни слоту ATFM, призупинення польоту або щодо відхилення від слоту ATFM, надається засобами авіаційного повітряного електрозв'язку. Радіообмін між екіпажем ПС та АДВ під час проведення заходів ATFCM здійснюється із застосуванням стандартної фразеології радіообміну.

Користувачам сервісів NM надає методичну допомогу ЄВРОКОНТРОЛЬ, який розробляє та підтримує додаткові керівництва з питань організації потоків повітряного руху та менеджменту повітряного простору (керівництва Network Operations HANDBOOK).

У зв'язку з тим, що до зазначених керівництв періодично вносяться зміни, описання процесів та процедур ATFCM у цих керівництвах Network Operations HANDBOOK та самі назви керівництв також можуть змінюватися. Посилання на чинну редакцію керівництв Network Operations HANDBOOK публікується на NOP Portal.

Навчальні питання:

1. Ознайомитися з Наказом Державіаслужби №567 від 20.08.2016

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Вітання з особовим складом групи; перевірка особового складу та готовність його до навчального заняття; доведення мети заняття та навчальних питань.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Виконання навчальних завдань здобувачами освіти.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів освіти використовується усне опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освіти.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освіти.

Література:

1. Наказ Державіаслужби №567 від 20.08.2016.

4. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Проєктування та будівництво аеродромних комплексів : монографія / Г. М. Агєєва, Л. Г. Гуртіна, О. М. Дубік та ін.; за заг. ред. В. В. Карпова. - Херсон : Олді+, 2022. - 336 с.

2. Аеродромне забезпечення польотів. Київ, 2010.
3. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010

Допоміжна література:

1. Додаток 14 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Вид 7-е. 2016.
2. Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України. Накази Державіаслужби.
3. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010.
4. Положення про порядок використання аеродромів України. Київ, 2008.
5. Повітряний кодекс України. URL: <https://patrul.in.ua/doc/kod/pku/>
6. Керівництво з організації наземного руху в аеропортах цивільної авіації України. Київ, 2005.
7. Аеродромно-технічне забезпечення польотів. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/situation-doc/SI170082>
8. ДБН В2.2.-2022 Аеродроми. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 251с.
9. Міжнародні стандарти: ІКАО. Аеродроми. Том 1. – 2004.
10. Наказ № 191/446 від 20.06.2003 «Про затвердження Положення про порядок використання аеродромів України».
11. Наказ № 322 від 15.03.2019 р. «Про затвердження Авіаційних правил України «Інструкція з організації та здійснення контролю на безпеку в аеропортах України».