МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія аеронавігації

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Метеорологія»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Аеронавігація

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО
Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО
Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації, протокол від 30.08.2021 р. № 1

Розробник:

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

Рецензенти:

1. професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.
2. викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського університету внутрішніх справ, викладач-методист, к.т.н., с.н.с Тягній В.Г.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Метеорологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Аеронавігація.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізичні процеси і явища в атмосфері Землі та їх взаємодія з земною поверхнею; закономірності впливу метеорологічних факторів на діяльність авіації.

Міждисциплінарні зв'язки: оскільки атмосфера знаходиться в постійній взаємодії з поверхнею Землі, при вивчені процесів які в ній протікають, враховується також вплив географічних факторів, саме це зближує метеорологію з географічними науками, геофізикою, фізикою, фізичною хімією, гідромеханікою, математикою, екологією, а також аеродинамікою, динамікою польотів та іншими.

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Атмосфера Землі та її будова
2. Фізичні параметри атмосфери
3. Видимість
4. Фізичні процеси в атмосфері
5. Синоптичні процеси
6. Небезпеки польоту
7. Міжнародний метеорологічний код КН-01
8. Аеросиноптичні матеріали та їх аналіз

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни «Метеорологія» полягає в ознайомлені з основами теорії фізики атмосфери, методами оцінки умов зовнішнього середовища, одержанні необхідних знань для інтерпретації метеорологічних повідомлень, прогнозів та попереджень, а також для вміння вірно та ефективно використовувати інформацію для її аналізу та прийняття обґрунтованого рішення на виконання польоту.

1.2. Основними завданнями дисципліни «Метеорологія» є вивчення теоретичних основ предмету та основ метеорологічного забезпечення авіації для якісного та ефективного виконання своїх професійних обов'язків майбутніми пілотами.

1.3. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

знати:

- будову атмосфери;
- характеристики, що визначають стан атмосфери, їх вплив на політ;
- метеорологічні умови польотів в різних повітряних масах, атмосферних фронтах, баричних системах;

- закономірності формування метеорологічних факторів, а також мінливість цих факторів в часі та просторі;
- фізичну сутність небезпечних для авіації явищ погоди і обґрунтування дій екіпажів при польоті в особливих умовах;
- порядок метеорологічного забезпечення польотів.

вміти:

- спостерігати за погодою;
- оцінювати метеорологічні умови при підготовці до польоту, в процесі його виконання;
- доповідати стан бортової погоди;
- читати та аналізувати карти погоди, метеорологічні коди;
- приймати рішення на політ.

1.4. Форма підсумкового контролю – залік/екзамен.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 165 годин / 5,5 кредитів ECTS.

1.5. Програмні компетентності:

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
Фахові компетентності (ФК)	ФК-8	Здатність зберігати льотну придатність повітряного судна на етапі його експлуатації
	ФК-12	Знати технічні вимоги до повітряних суден і авіадвигунів, експлуатацію повітряних суден та авіаційних двигунів, експлуатацію авіаційного і радіоелектронного обладнання, можливість та обмеження людини в льотній діяльності, принципи польоту
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН-8	Планувати професійну діяльність з урахуванням необхідності збереження льотної придатності повітряного судна
	ПРН-12	Вміти на кожному етапі польоту оцінювати ступінь впливу фактичних метеоумов на льотні та аеродинамічні характеристики ПС, скласти план польоту та представити його органу ОПР, оформляти технічну документацію; дотримуватись правил охорони праці та інше.

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

Тема № 1. Атмосфера Землі та її будова

Склад, протяжність, вертикальне бачення. Міжнародна стандартна атмосфера. Історія розвитку авіаційної метеорології.

Тема № 2. Фізичні параметри атмосфери

Температура. Вертикальний розподіл температури. Передача тепла: сонячна радіація, провідність, конвекція, адвекція та турбулентність. Вертикальний градієнт температури, стабільність, нестабільність. Типи інверсій.

Вологість повітря. Величини, що характеризують вологість повітря. Водяна пара в атмосфері. Визначення та вимірювання вологості повітря. Прилади для вимірювання атмосферного тиску та вологості повітря.

Атмосферний тиск. Величини, що характеризують зміну атмосферного тиску в просторі та часі. Ізобари, ізогіпси, ізотенденції. Баричне поле. Баричні системи. Вплив атмосферного тиску.

Причини виникнення вітру. Сили, що діють в атмосфері. Рух повітря в шарі тертя та вільній атмосфері. Зміна вітру з висотою. Градієнтний вітер. Баричний закон вітру. Місцеві вітри. Вплив вітру на політ.

Тема № 3. Видимість

Дальність видимості. Метеорологічна діяльність видимості. Польотна видимість спостереження за видимістю. Вплив видимості на роботу авіації.

Тема № 4. Фізичні процеси в атмосфері

Елементи термодинаміки атмосфери. Рівні конденсації і конвекції. Аерологічна діаграма. Вплив вертикальних рухів повітря на роботу авіації.

Хмари. Конденсація та сублімація водяної пари. Умови та причини утворення хмар. Міжнародна класифікація хмар. Загальна класифікація хмар. Генетична класифікація хмар: шаруватоподібні, купчастоподібні та хвильоподібні хмари, метеорологічні умови польотів. Спостереження за хмарами. Умови польотів в кожному типі хмар. Опади. Типи опадів, зв'язок з типами хмар. Вплив опадів на роботу авіації.

Тема № 5. Синоптичні процеси

Поняття про загальну циркуляцію атмосфери. Повітряні маси, їх класифікація, загальна характеристика. Умови погоди і польотів в стійкій та нестійкій повітряній масах.

Фронтальна поверхня, лінія фронту. Причини виникнення та класифікація атмосферних фронтів. Теплий фронт, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту в теплу пору року. Теплий фронт, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту в холодну пору року. Холодний фронт. Умови погоди і польотів в зоні холодного фронту першого роду. Умови погоди і польотів в

зоні холодного фронту другого роду. Теплий фронт оклюзії. Причини виникнення, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту. Холодний фронт оклюзії. Причини виникнення, умови погоди і польотів в зоні холодного фронту. Вторинні атмосферні фронти. Стаціонарні АФ.

Умови погоди і польотів в циклонах, антициклонах, уголовині, гребені, седловині в різних стадіях розвитку. Переміщення і еволюція повітряних мас, атмосферних фронтів і баричних систем. Поняття про глобальні атмосферні процеси, основний метод їх вивчення.

Тема № 6. Небезпеки польоту

Тумани, умови їх виникнення, види, вплив на політ. Обмерзання повітряних суден, причини виникнення і чинники, що впливають на його інтенсивність. Види і форми відкладення льоду на поверхні ПС. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах обмерзання. Ожеледь.

Грози, умови утворення і стадії розвитку. Класифікація гроз. Методи спостереження за грозами. Електризація ПС. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах турбулентності.

Турбулентність атмосфери. Види турбулентності. Причини виникнення та чинники, що впливають на її інтенсивність. Прогнозування турбулентності. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах турбулентності. Зсув вітру, його вплив на виконання польотів ПС.

Тема № 7. Міжнародний метеорологічний код КН-01

Правило розкодування коду КН-01. Читання фактичної погоди з приземних карт погоди.

Тема № 8. Аеросиноптичні матеріали та їх аналіз

Приземні карти погоди. Карти баричної топографії. Умовні символи та знаки на аналізованих та прогностичних картах. Карти максимальних вітрів. Карти тропопаузи. Прогностичні карти погоди. Карти ОЯП.

Міжнародні авіаційні коди METAR (SPECI). Міжнародний авіаційний код TAF (TAF AMD). Прогнози погоди по аеродрому. Прогнози погоди для посадки. Прогнози погоди для злету. Зональні прогнози для польотів на малих висотах GAMET. Таблиця прогнозу умов погоди по маршруту (низький рівень). Зміст і послідовність інформації SIGMET, AIRMET. Метеорологічне обслуговування експлуатантів та членів льотного екіпажу.

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

Основна література:

1. Правила Метеорологічного забезпечення авіації. – Київ: Наказ Державної авіаційної служби України від 09.03.2017, № 166.

Допоміжна література:

2. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Иванова Е.Г. Метеорологическое обеспечение полетов: Учебное пособие (2-е изд. перераб. и доп.) – Кировоград: Авангард, 2007. – 208 с.

3. Лещенко Г.П. Авиационная метеорология. Учебник. 6-е издание. – Кропивницкий: ЛА НАУ, 2017. – 336 с.

4. Лещенко Г.П. Авиационная метеорология: вопросы и ответы. Учебное пособие для вузов. - Кировоград: ГЛАУ, 2006. – 116 с.

5. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Коренной С.Н. Измерение температуры, влажности воздуха и атмосферного давления. Учебное пособие. – Кировоград: ГЛАУ, 2007. – 68 с.

6. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Лещенко Е.Г. Метеорологическое обеспечение полетов. Рекомендовано МОН Украины в качестве учебного пособия для высших учебных заведений. - Кировоград: ГЛАУ, 2010. – 184 с.

7. Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации. Международные стандарты и рекомендуемая практика. Приложение 3 к Конвенции о Международной гражданской авиации. – Монреаль: ICAO, издание пятнадцатое, июль, 2004.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

8. Офіційний портал Державної авіаційної служби України. URL : https://avia.gov.ua

9. Офіційний портал Всесвітньої метеорологічної організації. URL : http://www.wmo.int.

10. Офіційний сайт Державного підприємства обслуговування повітряного руху України. Міністерство інфраструктури України. URL : http://uksatse.ua

11. Офіційний сайт Інтернет журналу Meteoweb.ru. URL : http://meteoweb.ru

12. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного центру. URL : http://www.meteo.gov.ua

4. Засоби оцінювання здобувачів освіти

Перелік питань для складання підсумкового контролю (залік/екзамен)

1. Мета дисципліни, її значення та місце у навчальному процесі.
2. Предмет і задачі авіаційної метеорології.
3. Історія розвитку авіаційної метеорології.
4. Дати визначення атмосфері. На які шари поділяється атмосфера в залежності від зміни температур повітря з висотою?
5. Міжнародна стандартна атмосфера.
6. Вертикальний розподіл температури.
7. Характеристика процесів, які приводять до переходу води з одного фазового стану в інше.
8. Передача тепла: сонячна радіація, провідність, конвекція, адвекція та турбулентність.

9. Вертикальний градієнт температури, стабільність, нестабільність.
10. Типи інверсій.
11. Величини, що характеризують вологість повітря.
12. Визначення та вимірювання вологості повітря.
13. Дати визначення атмосферному тиску та одиниці виміру тиску.
14. Прилади для вимірювання атмосферного тиску та вологості повітря.
15. Величини, що характеризують зміну атмосферного тиску в просторі та часі. Ізобари, ізогіпси, ізотенденції.
16. Баричне поле. Баричні системи.
17. Вплив атмосферного тиску.
18. Причини виникнення вітру.
19. Сили, що діють в атмосфері.
20. Рух повітря в шарі тертя та вільній атмосфері.
21. Зміна вітру з висотою.
22. Градієнтний вітер.
23. Баричний закон вітру.
24. Місцеві вітри.
25. Вплив вітру на політ.
26. Дальність видимості. Метеорологічна діяльність видимості.
27. Польотна видимість.
28. Спостереження за видимістю.
29. Вплив видимості на роботу авіації.
30. Рівні конденсації і конвекції.
31. Аерологічна діаграма.
32. Вплив вертикальних рухів повітря на роботу авіації.
33. Умови та причини утворення хмар.
34. Міжнародна класифікація хмар.
35. Загальна класифікація хмар.
36. Шаруватоподібні, купчастоподібні та хвильоподібні хмари, метеорологічні умови польотів.
37. Спостереження за хмарами.
38. Умови польотів в кожному типі хмар.
39. Типи опадів, зв'язок з типами хмар.
40. Вплив опадів на роботу авіації.
41. Поняття про загальну циркуляцію атмосфери.
42. Повітряні маси, їх класифікація, загальна характеристика.
43. Умови погоди і польотів в стійкій та нестійкій повітряній масах.
44. Фронтальна поверхня, лінія фронту.
45. Причини виникнення та класифікація атмосферних фронтів.
46. Теплий фронт, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту в теплу пору року.
47. Теплий фронт, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту в холодну пору року.

48. Холодний фронт. Умови погоди і польотів в зоні холодного фронту першого роду.
49. Умови погоди і польотів в зоні холодного фронту другого роду.
50. Теплий фронт оклюзії.
51. Причини виникнення, умови погоди і польотів в зоні теплого фронту оклюзії.
52. Холодний фронт оклюзії.
53. Причини виникнення, умови погоди і польотів в зоні холодного фронту оклюзії.
54. Вторинні атмосферні фронти.
55. Умови погоди і польотів в зоні вторинного атмосферного фронту.
56. Стаціонарні атмосферні фронти.
57. Умови погоди і польотів в зоні стаціонарного атмосферного фронту.
58. Баричні системи.
59. Умови погоди і польотів в циклонах в різних стадіях розвитку.
60. Умови погоди і польотів в антициклонах в різних стадіях розвитку.
61. Умови погоди і польотів в головині в різних стадіях розвитку.
62. Умови погоди і польотів в гребені в різних стадіях розвитку.
63. Умови погоди і польотів в седловині в різних стадіях розвитку.
64. Переміщення і еволюція повітряних мас.
65. Переміщення і еволюція атмосферних фронтів.
66. Переміщення і еволюція баричних систем.
67. Умови польотів ПС в різних частинах атмосферних фронтів та в баричних системах.
68. Тумани, умови їх виникнення, види.
69. Вплив туманів на політ.
70. Обмерзання повітряних суден, причини виникнення і чинники, що впливають на його інтенсивність.
71. Види і форми відкладення льоду на поверхні ПС.
72. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах обмерзання.
73. Грози, умови утворення і стадії розвитку. Класифікація гроз.
74. Методи спостереження за грозами.
75. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту в зоні грозової діяльності.
76. Причини виникнення та чинники, що впливають на інтенсивність турбулентності.
77. Види турбулентності.
78. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах турбулентності.
79. Зсув вітру, його вплив на виконання польотів ПС.
80. Рекомендації щодо виконання польоту вертольоту у зонах зсуву вітру.
81. Розкодування міжнародних авіаційних кодів: КН-01, METAR, TAF.
82. Розкодування зонального прогнозу для польотів на малих висотах GAMET.