

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

Циклова комісія аеронавігації

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Принципи польоту: вертоліт Мі-2»
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 № 1

Розробники:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації Ємець В.В.
2. Викладач циклової комісії аеронавігації, к.т.н., доцент Павленко О.В.

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Принципи польоту: вертоліт Мі-2» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти напряму підготовки «Аеронавігація».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Принципи польоту: вертоліт Мі-2» є вивчення особливостей аеродинаміки вертольоту Мі-2, його динаміки на усталених та неусталених режимах польоту, характеристик балансування, усталеності та керованості. Особлива увага приділена фізичній сутності льотних обмежень, поведінки вертольоту на різних етапах польоту під час пілотування, порядку та послідовності дій пілота при виконанні маневрів, в особливих та надзвичайних випадках польоту.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Принципи польоту: вертоліт Мі-2» базується на попередньому вивченні таких дисциплін: «Принципи польоту (аерогідрогазодинаміка)», «Льотні характеристики та планування польотів (Мі-2)», «Конструкція і експлуатація вертольоту Мі-2», «Конструкція і експлуатація двигуна ГТД-350».

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Аеродинамічні характеристики вертольоту
2. Сталі режими польоту
3. Несталі режими польоту
4. Складні та аварійні ситуації

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Принципи польоту: вертоліт Мі-2» є вивчення особливостей аеродинаміки вертольотів Мі-2 та усталеності, керування і балансування, льотних характеристик вертольотів, усталеного та неусталеного руху, динаміки польоту вертольотів. Особлива увага приділена фізичній сутності льотних обмежень, поведженню вертольотів на різних етапах польоту під час пілотування, порядку та послідовності дій при виконанні маневрів, в особливих та надзвичайних випадках польоту.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Принципи польоту: вертоліт Мі-2» є: вивчення принципів динаміки польоту в-та Мі-2, його кутового положення в повітряному просторі, сталі та несталі режими польоту, аеродинамічне обґрунтування дій екіпажу в складних та аварійних ситуаціях.

1.3. Згідно з освітньо-професійною програмою здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні властивості повітря, параметри, що їх характеризують; залежність щільності повітря від тиску, температури і вологості;
- основи аеродинаміки повітряних суден;
- причини виникнення підйомної сили і сил опору, будову аеродинамічних сил на різних етапах польоту і їхньої залежності від експлуатаційних

факторів;

- аеродинаміку вертольотів Мі – 2 ;
- принципи керування вертольотом;
- аеродинамічні особливості техніки виконання польоту;
- поведінку вертольота на експлуатаційних режимах польоту, в ускладнених умовах;
- причини встановлення експлуатаційних обмежень;
- причини встановленого порядку дій пілота в особливих випадках польоту.

вміти:

- визначати центрування вертольоту;
- визначати максимально припустиму злітну і посадкову масу вертольота;
- визначати параметри польоту вертольоту;
- грамотно діяти в польоті та пояснювати поведінку вертольота.

1.4. Форма підсумкового контролю – (залік)

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 75 годин /2,5 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-12	Знати технічні вимоги до повітряних суден і авіадвигунів, експлуатація авіаційного і радіоелектронного обладнання, можливість та обмеження людини в льотній діяльності, принципи польоту.

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

Тема № 1 «Аеродинамічні характеристики вертольоту»

Характеристики несучого і рульового гвинтів, фюзеляжу та стабілізатора. Сили та моменти, що діють на вертоліт в польоті. Рівновага та балансування.

Сталість руху. Керованість вертольоту: показники і особливості керованості.

Тема № 2 «Сталі режими польоту»

Схема сил та умови рівноваги вертольоту в ГП. Аналіз ГП з допомогою балансу потужності. Вплив експлуатаційних факторів на ГП. I та II режими польотів. Теоретичний та практичний діапазон висот та швидкостей. Відстань і тривалість польоту. Висіння і вертикальні режими польоту. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю.

Тема № 3 «Несталі режими польоту»

Горизонтальний розгін та гальмування. Зліт. Посадка. Віраж і спіраль.

Тема № 4 «Складні та аварійні ситуації»

Флатер. Режим вихрового кільця. Перевищення максимально-допустимої швидкості польоту. Переобважнення НГ. Відмова двигуна. Зниження і посадка на режимі авторотації НГ. Відмова шляхового управління.

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

Основна література

Допоміжна література

1. Зозуля В.Б., Лалетін К.Н., Гученко Н.І. Практична аеродинаміка вертольоту Мі-2. – М. «Повітряний транспорт», 1984.
2. Ромасевич В.Ф., Самойлов Г.А. та ін., Аеродинаміка та динаміка польоту вертольотів. – М. Воїнвидав, 1982.
3. Володко А.М. Основи льотної експлуатації вертольотів. Аеродинаміка. – М. Транспорт, 1984.
4. Володко А.М. Безпека польотів вертольотів. – М. Транспорт, 1981.
5. Володко А.М. Вертолёт в усложнённых условиях эксплуатации. – М. КДУ, 2007.
6. Володко А.М. та ін. Вертольоти. – М. Воїнвидав, 1992.
7. Алаян О.М., Ромасевич В.Ф., Совгиренко В.С. Аеродинаміка та динаміка польоту вертольоту. – М., Воениздат МО СССР, 1973.
8. Базов Д.Н. Аеродинаміка вертольотів. М., "Транспорт", 1972

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

Перелік питань для складання підсумкового контролю (залік)

1. Вплив несучого, рульового гвинтів, фюзеляжу та стабілізатору на аеродинаміку вертольоту
2. Горизонтальний політ – визначення та схема сил
3. Рівновага та балансування вертольоту в горизонтальному польоті

4. Аналіз горизонтального польоту за допомогою балансу потужностей
5. Характерні швидкості горизонтального польоту
6. Вплив експлуатаційних факторів на характерні швидкості горизонтального польоту
7. Діапазон висот і швидкостей горизонтального польоту
8. Обмеження польотів на малих висотах
9. Перший і другий режими усталеного горизонтального польоту
10. Дальність і тривалість горизонтального польоту, їх залежність від експлуатаційних факторів
11. Висіння – схема сил
12. Рівновага та балансування вертольоту на висінні
13. Вертикальний набір висоти
14. Вертикальне зниження
15. Набір висоти з поступальною швидкістю – схема сил і рівновага
16. Зниження з поступальною швидкістю – схема сил і рівновага
17. Рулювання – схема сил
18. Горизонтальний розгін – особливості керування
19. Виконання висіння, розворотів на висінні, переміщень
20. Зліт по вертолітному з розгоном швидкості в зоні впливу ВП
21. Зліт по вертолітному з розгоном швидкості поза зоною впливу ВП
22. Зліт з розгоном
23. Гальмування на глісаді зниження – особливості керування
24. Посадка по вертолітному з зависанням в зоні впливу ВП
25. Посадка по вертолітному без використання впливу ВП
26. Посадка з пробігом
27. Віраж - загальні положення
28. Характеристики віражу
29. Особливості виконання правого і лівого віражу
30. Флатер
31. Земний резонанс
32. Режим «вихрового кільця»
33. Перевищення максимально - допустимої швидкості польоту
34. Переобважніння несучого гвинта
35. Відмова в польоті одного двигуна з запасом висоти
36. Відмова в польоті двох двигунів
37. Фізична сутність авторотації НВ
38. Аеродинамічні характеристики польоту на режимі авторотації НВ
39. Балансування вертольоту при зниженні на режимі авторотації НВ
40. Дії пілота при відмові двох двигунів у польоті з запасом висоти
41. Відмова шляхового управління