**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ**
**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**
**Циклова комісія аеронавігації**

# РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «ПРИНЦИПИ ПОЛЬОТУ: вертоліт Мі-2»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
**Аеронавігація**

**Харків**
**2022**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.22 № 8

**СХВАЛЕНО**
Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.08.22 № 1

**ПОГОДЖЕНО**
Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 30.08.22 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації
протокол від 15.08.2022 № 1

**Розробник:**
1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст Ємець В.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.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Шифри та назви галузі знань, код та назва напряму підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
|---|---|---|
| **Кількість кредитів ECTS – 1,5**<br>**Загальна кількість годин - 45**<br>**Кількість тем - 4** | **27 Транспорт;**<br>**272 Авіаційний транспорт ;**<br>**бакалавр** | **Навчальний курс 1,2**<br>**Семестр 4,6**<br>**Види контролю: залік** |

**Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:**

| Денна форма навчання | | Заочна форма навчання | |
|---|---|---|---|
| Лекції | 16 | Лекції | - |
| Семінарські заняття | - | Семінарські заняття | - |
| Практичні заняття | 10 | Практичні заняття | - |
| Лабораторні заняття | - | Лабораторні заняття | - |
| Самостійна робота | 19 | Самостійна робота | - |
| Індивідуальні завдання: | | Індивідуальні завдання: | |
| - Курсова робота | - | - Курсова робота | - |
| - Реферати | - | - Реферати | - |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення особливостей аеродинаміки вертольотів Мі-2, усталеності, керованості і балансування, льотних характеристик вертольотів, усталеного та неусталеного руху, динаміки польоту вертольотів. Особлива увага приділена фізичній сутності льотних обмежень, поводженню вертольотів на різних етапах польоту під час пілотування, порядку та послідовності дій при виконанні маневрів, в особливих та надзвичайних випадках польоту.

Завдання: навчити курсанта теоретичним навичкам льотної експлуатації вертольотів Мі-2, діям в особливих випадках в польоті та їх теоретичному обґрунтуванню.

**Завдання:** вивчення принципів польоту в-та Мі-2, його кутового положення в повітряному просторі, сталих та несталих режимів польоту, аеродинамічне обгрунтування льотних обмежень та дій екіпажу в складних та аварійних ситуаціях.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Принципи польоту Мі-2» є однією з основних дисциплін професійної підготовки пілота і базується знаннях дисциплін: «Фізика», «Метеорологія», «Аерогідрогазодинаміка», «Експлуатація повітряних суден та авіаційних двигунів».

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні властивості повітря, параметри, що їх характеризують; залежність щільності повітря від тиску, температури і вологості;

- основи аеродинаміки несучого гвинта і повітряного судна;
- 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 центрівку вертольота;
- визначати максимально припустиму злітну і посадкову масу вертольота;
- визначати параметри польоту вертольоту;

| **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 комплексиістю та невизначеністю умов. | |
| Загальні компетентності (ЗК) | ЗК-3 | Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності |
| | ЗК-4 | Здатність спілкуватися державною мовою, як усно так і письмово |
| | ЗК-7 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| Фахові (спеціальні) компетентності (ФК) | ФК-1 | Здатність забезпечувати безпеку та економічну ефективність польотів повітряних суден (вертольотів) |
| | ФК-8 | Навички роботи з нормативними документами, довідковою літературою та іншими джерелами інформації, які регламентують діяльність авіаційного транспорту |
| Програмні результати навчання (РН) | ПРН-1 | Забезпечувати безпеку та економічну ефективність польотів повітряних суден |
| | ПРН-8 | Планувати професійну діяльність з урахуванням збереження льотної придатності повітряного судна необхідності |
| | ПРН-9 | Забезпечувати льотну експлуатацію повітряного судна (вертольоту) в очікуваних і особливих умовах польоту |

## 3. Програма навчальної дисципліни

**ТЕМА № 1 «Аеродинамічні характеристики вертольоту»**
Характеристики несучого і рульового гвинтів, фюзеляжу та стабілізатора. Системи координат. Сили та моменти, що діють на вертольот в польоті. Рівновага та балансування. Сталість руху та демпфування. Керованість вертольоту: показники і особливості керованості.
**ТЕМА №2 «Сталі режими польоту»**
Висіння і вертикальні режими польоту: схема сил та умови рівноваги. Баланс потужностей на вертикальних режимах 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.
Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю. Відстань і тривалість польоту.

**ТЕМА №3 «Несталі режими польоту»**

Горизонтальній розгін та гальмування. Руління. Зліт. Посадка. Віраж і спіраль.

**ТЕМА №4 «Складні та аварійні ситуації»**
Відмова двигуна, виконання польоту з одним працюючим двигуном.
Відмова двигунів, зниження і посадка на режимі авторотації НГ.
Відмова шляхового управління.
Флатер. Режим вихрового кільця. Перевищення максимально-допустимої швидкості польоту. Переобважнення НГ.
Земний резонанс. Можливість перекидання вертольоту на рулінні.

## 4. Структура навчальної дисципліни

### 4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за модулями, змістовими модулями та 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 | |
| **Тема 1**. «Аеродинамічні характеристики вертольоту» | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | **Усне опитування** |
| **Тема 2**. «Сталі режими польоту» | 15 | 6 | 0 | 2 | 0 | 7 | **Усне опитування** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 3** «Несталі режими польоту» | 12 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | **Усне опитування** |
| **Тема 4** «Складні та аварійні ситуації» | 12 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | **Усне опитування** |
| **Всього за курс:** | **45** | **16** | **0** | **10** | **0** | **19** | **залік** |

### 4.1.2. Структура залікового кредиту та тематика лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять

| **Завдання, що виносяться на самостійну роботу (студента, слухача)** | | **Література:** |
|---|---|---|
| **Тема 1. Аеродинамічні характеристики вертольоту** | | [1]. с.135-175, 177-199, 210-237<br>[2]. с. 5-11, 12-28, 36-38, 41-81<br>[3]. с. 5-39 |
| — | 1. Тяга і момент опору при осьовому та навкісному обтіканню НГ з жорстким та шарнірним кріпленням лопатей, маховий рух лопатей. Картина обтікання НГ при навкісному обтіканні<br>2. Аеродинамічні характеристики основних частин вертольоту<br>3. Сили та моменти, що діють на вертольот в польоті.<br>4. Рівновага та балансування.<br>5. Стійкість та керованість вертольота | |
| **Тема 2. Сталі режими польоту** | | [2]. с.127-139, 84-101, 110-122<br>[3]. с. 109-122, 177-203 |
| — | 1. Схема сил та умови рівноваги на висінні. Баланс потужностей на висінні та вертикальних режимах, швидкопідйомність.<br>2. Схема сил та умови рівноваги в ГП. Аналіз ГП з допомогою балансу потужності. Вплив експлуатаційних факторів на ГП. І та ІІ режими польотів. Теоретичний та практичний діапазон висот та швидкостей.<br>3. Набір висоти та зниження з поступальною швидкістю, швидкопідйомність. | |
| **Тема 3. Несталі режими польоту** | | |
| — | 1. Розгін та гальмування, перевантаження<br>2. Руління: схема сил<br>3. Вертикальні види зльоту, зліт з розбігом<br>4. Вертикальні види посадки, посадка з пробігом<br>5. Віраж: схема сил, характеристики | [2]. с.101-108, 167-177, 197-202, 212-236, 240-242<br>[3]. с. 71-93, 95-107, 177-203, 124-129 |
| **Тема 4. Складні та аварійні ситуації** | | |
| — | 1. Відмова одного двигуна<br>2. Відмова двох двигунів<br>3. Відмова шляхового управління<br>4. Аварійні ситуації на рулінні: можливість перекидання, земний резонанс<br>5. Флатер, переобважнення НГ, режим вихрового кільця. Перевищення максимально-допустимої швидкості польоту | [[2]. с. 202-212, 236-240<br>[3]. с. 122-124, 147-162 |

## 5. Індивідуальні завдання

**5.1.1. Теми рефератів** (не передбачено)
**5.1.2. Теми курсових робіт** (не передбачено)
**5.1.3. Теми наукових робіт** (не передбачено)

## 6. Методи навчання

Аудиторні заняття проводяться у формі візуального представлення аналітично-графічного матеріалу дисципліни, на яких курсанти повинні виконувати відповідні розумові, обчислювальні та практичні дії.

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. Словесні: лекції, пояснення, бесіди ,робота з книгою;
2. Наочні: спостереження, демонстрації, фільми;
3. Практичні: вправи, письмові, практичні роботи

## 7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Вплив несучого, рульового гвинтів, фюзеляжу та стабілізатору на аеродинаміку вертольоту
2. Сили та моменти, що діють на вертоліт в польоті
3. Статична сталість вертольота по куту атаки
4. Статична сталість вертольота по швидкості
5. Керованість вертольоту: показники і особливості керованості
6. Горизонтальний політ – визначення та схема сил
7. Рівновага та балансванне вертольоту в горизонтальному польоті
8. Аналіз горизонтального польоту за допомогою балансу потужністів
9. Характерні швидкості горизонтального польоту
10. Вплив експлуатаційних факторів на характерні швидкості горизонтального польоту
11. Діапазон висот і швидкостей горизонтального польоту
12. Обмеження польотів на малих висотах
13. Перший і другий режими усталеного горизонтального польоту
14. Дальність і тривалість горизонтального польоту, їх залежність від експлуатаційних факторів
15. Висіння – схема сил
16. Рівновага та балансування вертольоту на висінні
17. Вертикальний набір висоти
18. Вертикальне зниження
19. Набір висоти з поступальною швидкістю – схема сил і рівновага
20. Зниження з поступальною швидкістю – схема сил і рівновага
21. Рулювання – схема сил
22. Горизонтальний розгін – особливості керування
23. Виконання висіння, розворотів на висінні, переміщень
24. Зліт по вертолітному з розгоном швидкості в зоні впливу ВП

25.Зліт по вертолітному з розгоном швидкості поза зоною впливу ВП
26.Зліт з розгоном
27.Гальмування на глісаді зниження – особливості керування
28.Посадка по вертолітному з зависанням в зоні впливу ВП
29.Посадка по вертолітному без використання впливу ВП
30.Посадка з пробігом
31.Віраж - загальні положення
32.Характеристики віражу
33.Особливості виконання правого і лівого віражу
34.Флатер
35.Земний резонанс
36.Режим «вихрового кільця»
37.Перевищення максимально - допустимої швидкості польоту
38.Переобважніння несучого гвинта
39.Відмова в польоті одного двигуна з запасом висоти
40.Відмова в польоті двох двигунів
41.Фізична сутність авторотації НВ
42.Аеродинамічні характеристики польоту на режимі авторотації НВ
43.Балансування вертольоту при зниженні на режимі авторотації НВ
44.Дії пілота при відмові двох двигунів у польоті з запасом висоти
45.Відмова шляхового управління
46.

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів освіти

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути: екзамени (комплексні екзамени); тести; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти, реферати, есе; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об’єктах тощо; інши види індивідуальних та групових завдань.

**Поточний контроль.** До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачем освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національної системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів освіти в Коледжу враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп’ютерних програм,

виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

***Результат навчальних занять за семестр*** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

***Результат самостійної роботи за семестр*** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Здобувач освіти*, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.***

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

***Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)*** = ***( ( Результат навчальних занять за семестр*** + ***Результат самостійної роботи за семестр )/2)*10***

**Підсумковий контроль.** Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструються в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображуються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів освіти, екзаменаційних книжках.

***Присутність*** здобувачів освіти ***на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.*** Якщо здобувач освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

***Підсумковий контроль (екзамен)*** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамен), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамен), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів освіти, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен).

***Підсумкові бали навчальної дисципліни*** = ***Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)*** + ***Кількість балів за підсумковим контролем***

Здобувач освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен/залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни один раз педагогічному, науково педагогічному працівнику, що викладає дисципліну, другий- комісії, яка створюється завідувачем відділення, до складу якої входить голова циклової комісії та 2-3 педагогічних, науково педагогічних працівників.

Якщо дисципліна вивчається протягом двох і більше семестрів з семестровим контролем у формі екзамену чи заліку, то результат вивчення дисципліни в поточному семестрі визначається як середньоарифметичне значення балів, набраних у поточному та

попередньому семестрах:

***Підсумковий бал навчальної дисципліни*** = ***(Підсумковий бал за поточний семестр*** + ***Підсумковий бал за попередній семестр)*** / 2

Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. здобувачам освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. здобувачі освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Коледжу. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Коледжу.

Вимоги до здобувачів освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

| **Робота під час навчальних занять** | **Самостійна та індивідуальна робота** | **Підсумковий контроль** |
|---|---|---|
| Отримати не менше 4 позитивних оцінок | Підготувати конспект за темою самостійної роботи. | Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів |

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

| **Оцінка в балах** | | **Оцінка за національною шкалою** | **Оцінка за шкалою ECTS** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Оцінка** | **Пояснення** |
| 12 | 97 – 100 | Відмінно («зараховано») | A | **«Відмінно»** – теоретичний зміст курсу освоєний **цілком,** необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, **всі** навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, **виконані** в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою. |
| 11 | 94-96 | | | |
| 10 | 90-93 | | | |
| 9 | 85 – 89 | Добре («зараховано») | B | **«Дуже добре»** – теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом **в основному** сформовані, **всі** навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, **виконані**, якість виконання **більшості** з них оцінено числом балів, близьким до **максимального,** робота з двома-трьома незначними помилками. |
| 8 | 80-84 | | | |
| 7 | 75 – 79 | | C | **«Добре»** – теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, практичні навички роботи з освоєним матеріалом **в основному** сформовані, **всі** навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, **виконані**, якість виконання **жодного** з них **не оцінено мінімальним** числом балів, деякі види завдань виконані **з помилками,** робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками. |
| 6 | 70 –74 | Задовільно («зараховано») | D | **«Задовільно»** – теоретичний зміст курсу освоєний **неповністю**, але **прогалини не носять істотного** характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом **в основному** сформовані, **більшість** передбачених програмою навчання навчальних завдань **виконано, деякі** з виконаних завдань містять **помилки,** робота з трьома значними помилками. |
| 5 | 65-69 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 60 – 64 | | E | **«Достатньо»** – теоретичний зміст курсу освоєний **частково, деякі** практичні навички роботи **не сформовані, частина** передбачених програмою навчання навчальних завдань **не виконана,** або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до **мінімального**, робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки. |
| 3 | 40–59 | Незадовільно («не зараховано») | FX | **«Умовно незадовільно»** – теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані, більшість** передбачених програм навчання, навчальних завдань **не виконано**, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до **мінімального**; при **додатковій самостійній** роботі над матеріалом курсу **можливе підвищення якості** виконання навчальних завдань (**з можливістю повторного складання**), робота, що потребує доробки |
| 2 | 21-40 | | | |
| 1 | 1–20 | | F | **«Безумовно незадовільно»** – теоретичний зміст курсу **не освоєно**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані, всі виконані** навчальні завдання містять грубі **помилки, додаткова самостійна** робота над матеріалом курсу **не приведе** до значимого **підвищення якості** виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки |

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

### Основна

1. Зінченко А.Г., Бурсала О.О., Бурсала О.Л. та ін., Аеродинаміка та динаміка польоту вертольота, ч.1. Аеродинаміка вертольота: навч. посіб. – Х.:ХНУПС, 2017.

2. Зінченко А.Г., Бурсала О.О., Бурсала О.Л. та ін., Аеродинаміка та динаміка польоту вертольоту, ч.2. Динаміка польоту вертольота: навч. посіб. – Х.:ХНУПС, 2010.

3. Костенко В.М., Алімпієв А.М., Котов О.Б. та ін., Практична аеродинаміка навчального вертольота Мі-2: підр. – Х.:ХНУПС, 2016

### Допоміжна

1.А.М. Володко и др. Вертольоти. М.Воєнвидат. 1992.

2. Алаян и др. Аеродинаміка і динаміка польоту вертольоту. М.,Воєнвидат МО СРСР, 1973

3. Володко А.М. Безпека польоту вертольотів. М. Транспорт. 1981.

4. Володко А.М. Вертоліт в ускладнених умовах експлуатації. КДУ, М., 2007.

5. Ромасевич В.Ф., Самойлов Г.А. Аеродинаміка і динаміка польоту вертольоту. М.,Воєнвидат МО СССР, 1982.

6. Зозуля В.Б., Лалетин К.Н., Гученко Н.И. Практична аеродинаміка вертольоту Мі-2. М., Повітряний транспорт, 1984