

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра “Проектування літаків і вертольотів” (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічне обслуговування повітряних суден і авіадвигунів

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: _____ 27 «Транспорт»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: _____ 272 «Авіаційний транспорт»
(код та назва спеціальності)

Освітня програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден
і авіаційних двигунів»
(назва освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021

Робоча програма «Технічне обслуговування повітряних суден і авіадвигунів»
(назва навчальної дисципліни)
студентів за спеціальністю : 272 «Авіаційний транспорт»
освітньої програми: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних
суден і авіаційних двигунів»

«30» серпня 2021 р, 11 с.

Розробник: к.т.н., доцент, доцент каф. 103  (Орловський М.М.)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри
Проектування літаків і вертольотів

Протокол № 2 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри проектування літаків і вертольотів №103

к.т.н., доцент



(підпис)

(Гуменний А.М.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітня програма, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни Денна форма навчання |
| Кількість кредитів – 7,0 | Галузь знань 27 «Транспорт» (шифр і назва) | Вибіркова |
| Модулів – 1 | | Навчальний рік: |
| Змістових модулів – 3 | | |
| Індивідуальне завдання: <u>курсознавча робота «Розробка регламенту та технології ТО функціональних систем ПС»</u> (назва) | Спеціальність 272 «Авіаційний транспорт» (шифр і назва) | 2021-2022 |
| Загальна кількість годин – 56 / 210 | | Семестр |
| | | 10-й |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 9 | Спеціалізація «Технічне обслуговування та ремонт ПС і авіаційних двигунів» | Лекції* |
| | | 32 год. |
| | | Практичні* |
| | Рівень вищої освіти: другий (магістерський) | 8 год. |
| | | Лабораторні |
| | | 16 год. |
| | | Самостійна робота |
| | | 154 год. |
| | | Вид контролю |
| | Диференційний залік з КР Іспит | |

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 56/154.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - формування у студентів наукової бази та теоретичних знань і практичних навичок у галузі організації і реалізації процесів технічного обслуговування авіаційного транспорту; опанування сучасними методами керівництва реалізацією процесів технічного обслуговування авіаційною технікою на всіх етапах життєвого циклу – від створення до списання.

Завдання - - закріплення отриманих знань з дисциплін: Основи надійності АТ, Основи технічної діагностики, Міжнародне та державне регулювання льотної придатності, Конструкція та міцність ПС та АД, Основи технології виробництва і ремонту повітряних суден, Безпека польотів ПС, Технічна експлуатація ПС та інш.;

- опанування практичними навичками організації та виконання робіт з технічного обслуговування, підтримання та відновлення льотної придатності авіаційної техніки;
- підготувати студента до вибору галузі та фаху практичної діяльності;
- активізувати навчання та орієнтувати діяльність студентів на самостійні наукові дослідження.

Компетентності, які набуваються

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК5 – Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК8 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК8 – Навички експлуатації повітряних судів, зберігання, заправлення, технічного обслуговування й ремонту авіаційної техніки.

ФК9 – Здатність до розробки виробничих програм з технічного обслуговування, сервісу, ремонту та інших послуг при експлуатації авіаційної техніки на базі глибоких фундаментальних і спеціальних знань.

ФК11 – Здатність до організації й проведення контролю якості технічного обслуговування й ремонту повітряних судів, дотримання державних вимог зі збереження льотної придатності й забезпечення безпеки польотів при експлуатації авіаційної техніки.

ФК12 – Навички із забезпечення безпеки експлуатації (у тому числі екологічної), зберігання, обслуговування авіаційної техніки й технологічного устаткування, безпечних умов праці персоналу.

ФК14 – Здатність розробляти моделі, які дозволяють прогнозувати зміну технічного стану об'єктів авіаційної техніки, відслідковувати параметри ефективності її технічної експлуатації на базі сучасних аналітичних методів і складних моделей.

Програмні результати навчання:

ПРН4 – Вдосконалювати професійну діяльність, методологію прийняття рішень і розробок у напрямку підвищення безпеки авіації.

ПРН5 – Володіти повним комплексом правових і нормативних актів у сфері безпеки авіації, що відносяться до об'єкту професійної діяльності.

ПРН11 – Забезпечувати експлуатацію повітряних судів, зберігання, заправлення, технічне обслуговування й ремонт авіаційної техніки.

ПРН14 – Проводити контроль якості технічного обслуговування й ремонту повітряних судів, дотриматись державних вимог зі збереження льотної придатності й забезпечення безпеки польотів при експлуатації авіаційної техніки.

ПРН15 – Забезпечувати безпеку експлуатації (у тому числі екологічну), зберігання, обслуговування авіаційної техніки й технологічного устаткування, безпечні умови праці персоналу.

ПРН16 – Аналізувати техніко-економічну ефективність експлуатації повітряних суден і технологічних процесів, брати участь у розробці рекомендацій з підвищення експлуатаційно-технічних характеристик експлуатації авіаційної техніки.

ПРН19 – Розробляти організаційно-технічну, нормативно-методичну документацію з технічної експлуатації повітряних суден

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- умови експлуатації, правила і порядок виконання типових робіт з технічного обслуговування усіх систем ПС;
- паливно-мастильні матеріали, наземне обладнання та інструмент, які використовуються при ТО;
- експлуатаційно-технічну документацію;
- заходи з охорони праці та пожежну безпеку при обслуговуванні ПС.

вміти:

- виконувати окремі роботи з технічного обслуговування ПС та двигуна;
- виконувати роботи по заміні агрегатів;
- діагностувати та прогнозувати технічний стан виробів та агрегатів;
- дотримуватися вимог з техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

мати уявлення:

- щодо тенденцій зміни принципів ТО ПС наступних поколінь;
- щодо особливостям експлуатації і технічного обслуговування вертольотів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Пререквізити - Дисципліна базується на знаннях, одержаних при вивченні переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки бакалаврів.

Кореквізити – Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості наступних дисциплін професійної та практичної підготовки магістрів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Контроль технічного стану і ТО планера та механічних систем ПС

Тема 1. **Введення в дисципліну «Технічне обслуговування повітряних суден і авіадвигунів». Аналіз факторів, що впливають на технічний стан повітряних суден**

Основні поняття, терміни та визначення. Зміст дисципліни, зв'язок з іншими навчальними дисциплінами. Технічне обслуговування – складова частина технічної експлуатації ПС. Місце та роль ТО ПС і авіадвигунів в проблемі безпеки польотів. Соціальна роль авіаційного спеціаліста з ТО ПС в вирішенні задач забезпечення безпеки польотів. Аналіз факторів, що впливають на технічний стан повітряних суден

Тема 2. **Контроль технічного стану і технічне обслуговування планера ПС**

Класифікація характерних відмов і ушкоджень конструктивних елементів планера ПС. Контроль аеродинамічного стану планера. Корозія конструктивних елементів планера, її запобігання та усунення. ТО обшивки. ТО заклення. ТО стикових з'єднань частин планера. Перевірка кабіни літака на герметичність. Особливості ТО ПС після польоту в турбулентній атмосфері.

Тема 3. **Технічне обслуговування висотної системи повітряних суден**

Короткі відомості про конструкцію і експлуатацію висотної системи. ТО системи кондиціонування. Характеристика експлуатаційних факторів, які впливають на технічний стан системи кондиціонування. Характерні відмови і несправності елементів системи кондиціонування і їх ТО. Перевірка працездатності системи кондиціонування в наземних умовах. ТО системи регулювання тиску. Характеристика експлуатаційних факторів, які впливають на технічний стан і працездатність системи регулювання тиску. Характерні відмови і ушкодження системи регулювання тиску. Характерні роботи при ТО системи регулювання тиску і її агрегатів. ТО кисневого обладнання.

Тема 4. Умови експлуатації і технічне обслуговування систем керування ПС

Вплив експлуатаційних факторів на технічний стан і працездатність систем керування. Характерні відмови і uszkodження та типові роботи, що виконуються при ТО тросових проводок систем керування. Характерні відмови і uszkodження та типові роботи, що виконуються при ТО жорстких систем керування ПС. Перевірочно-регулювальні роботи, що виконуються при ТО систем керування ПС. Характерні відмови і uszkodження та типові роботи, що виконуються при ТО конструктивних елементів систем керування.

Змістовий модуль 2. Контроль технічного стану силової установки ПС та особливості ТО вертольоту

Тема 5. Умови експлуатації і ТО шасі повітряних суден

Експлуатаційні особливості конструкції шасі сучасних літаків. Характеристика експлуатаційних факторів, що впливають на працездатність шасі. Особливості умов експлуатації, характерні відмови і uszkodження, типові роботи при ТО конструктивних елементів системи кінематики шасі. Амортизатори шасі. Шарнірні з'єднання. Силові елементи. Перевірка кінематики системи прибирання-випуску шасі. Особливості умов експлуатації, характерні відмови і uszkodження, типові роботи при ТО елементів коліс шасі. Пневматики. Корпуси і підшипники коліс. Гальмові пристрої. Експлуатаційні причини самоколивань коліс типу "шиммі".

Тема 6. Аналіз надійності і ТО гідрогазових систем повітряних суден

Експлуатаційні особливості конструкції гідрогазових систем сучасних літаків. Вплив експлуатаційних факторів на працездатність і технічний стан гідрогазових систем. Типові відмови гідрогазових систем. Характерні роботи, що виконуються при ТО гідрогазових систем. Забезпечення і контроль чистоти робочої рідини. Контроль чистоти і герметичності фільтрів у процесі експлуатації. Особливості ТО трубопроводів. Перевірка правильності зарядки і герметичності гідроакумуляторів і демпферів пульсацій. Перевірка герметичності гідрогазових систем. Особливості ТО силових частин гідрогазових систем.

Тема 7. Вплив експлуатаційних факторів на довговічність силових установок та їх ТО

Аналіз впливу експлуатаційних факторів на довговічність і працездатність силових установок. Характерні експлуатаційні відмови та uszkodження авіаційних силових установок. ТО газоповітряного тракту ГТД. Характерні відмови, uszkodження та основні правила ТО маслосистем ГТД. ТО паливних систем ПС. Заміна авіадвигунів. Вимоги експлуатаційної технологічності при їхній заміні. Консервація і розконсервація авіаційних ГТД. Методи відновлення характеристик ГТД. Особливості ТО поршневих авіадвигунів. Проблеми застосування стратегії ТО і ремонту авіадвигунів за їх технічним станом.

Тема 8. Особливості експлуатації і ТО вертольотів

Характеристика конструктивних особливостей зовнішніх навантажень і умов експлуатації вертольотів. Вплив експлуатаційних факторів на автоколивання вертольота. Умови експлуатації і ТО несучої системи і трансмісії вертольота. Регулювальні роботи на вертольотах. Особливості технічного обслуговування вертолітних силових установок.

Змістовий модуль 3. ТО планеру та функціональних систем ПС та авіадвигунів

Тема 9. ТО планеру та функціональних систем повітряних суден та авіадвигунів

Аналіз умов експлуатації і ТО планеру ЛА. Умови експлуатації та підтримання працездатності систем керування літака. Умови експлуатації та технічне обслуговування шасі. Умови експлуатації та ТО гідрогазових систем ЛА. Умови експлуатації та ТО силової установки газотурбінного двигуна. Аналіз умов експлуатації і ТО вертольоту.

4. Структура навчальної дисципліни
(денна форма)

| Назви змістових модулів і тем | Усього | Лекційних годин | Годин практич- них занять | Годин ла- боратор- них занять | Годин са- мостійної роботи |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Семестр 10 | | | | | |
| Модуль № 1 | | | | | |
| Змістовний модуль № 1 | | | | | |
| Тема 1. Введення в дисципліну «Технічне обслуговування повітряних суден і авіадвигунів». Аналіз факторів, що впливають на технічний стан повітряних суден. | 14 | 2 | - | 2 | 10 |
| Тема 2. Контроль технічного стану і технічне обслуговування планера повітряного судна | 16 | 4 | - | 2 | 10 |
| Тема 3. Технічне обслуговування висотної системи повітряних суден | 16 | 4 | - | 2 | 10 |
| Тема 4. Умови експлуатації і технічне обслуговування систем керування повітряних суден | 18 | 4 | - | 2 | 12 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 64 | 14 | - | 8 | 42 |
| Змістовний модуль № 2 | | | | | |
| Тема 5. Умови експлуатації і ТО шасі повітряних суден | 18 | 4 | - | 2 | 12 |
| Тема 6. Аналіз надійності і ТО гідрогазових систем повітряних суден | 16 | 4 | - | 2 | 10 |
| Тема 7. Вплив експлуатаційних факторів на довговічність силових установок та їх технічне обслуговування | 16 | 4 | - | 2 | 10 |
| Тема 8. Особливості експлуатації і технічного обслуговування вертольотів | 16 | 2 | - | 2 | 12 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 66 | 14 | - | 8 | 44 |
| Змістовний модуль № 3 | | | | | |
| Тема 9. Технічне обслуговування планеру та функціональних систем ПС і авіадвигунів | 20 | 4 | - | - | 16 |
| Курсова робота | 60 | | 8 | | 52 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 104 | 8 | 8 | | 88 |
| Разом за 10 семестр | 210 | 32 | 8 | 16 | 154 |
| Разом з дисципліни | 210 | 32 | 8 | 16 | 154 |

5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1 | | |

6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кільк. год. |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 | Аналіз умов експлуатації і ТО планеру ЛА | 2 |
| 2 | Умови експлуатації та підтримання працездатності систем керування ПС | 2 |
| 3 | Умови експлуатації та технічне обслуговування шасі | 4 |
| 4 | Умови експлуатації та ТО гідрогазових систем ЛА | 2 |
| 5 | Умови експлуатації та ТО силової установки газотурбінного двигуна | 2 |
| 6 | Аналіз умов експлуатації і ТО вертольоту | 4 |
| | Разом | 16 |

7. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кільк. год. |
|-------|------------------------------------------------|-------------|
| 1 | Розробка, оформлення та захист курсової роботи | 8 |
| | Разом | 8 |

8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Заходи безпеки під час роботи на авіаційно-космічній техніці | 10 |
| 2 | Перевірка кабіни літака на герметичність | 10 |
| 3 | Технічне обслуговування кисневого обладнання | 10 |
| 4 | Заходи безпеки при ТО шасі повітряних суден | 10 |
| 5 | Заходи безпеки при ТО гідрогазових систем повітряних суден | 10 |
| 6 | Експлуатація та ТО висотної системи | 10 |
| 7 | Експлуатація та ТО систем протиобмерзання | 10 |
| 8 | Експлуатація та ТО протипожежних систем | 8 |
| 9 | Експлуатація герметичних кабін і засобів аварійного покидання ЛА | 8 |
| 10 | Умови експлуатації та ТО силової установки газотурбінного двигуна | 8 |
| 11 | Аналіз умов експлуатації і ТО вертольоту | 8 |
| 10 | Курсова робота | 52 |
| | Разом | 154 |

9. Індивідуальні завдання

Виконання курсової роботи на тему «Розробка регламенту та технології ТО функціональних систем повітряних суден».

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та ведучими авіаційними організаціями, користування матеріалами мережі Internet та електронними матеріалами розміщеними на сайті кафедри, проведення першого туру олімпіади по спеціальності.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді диференційного заліку та іспиту.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Змістовний модуль 1 | | | |
| Робота на лекціях | 0...1 | 7 | 0...7 |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...3 | 4 | 0...12 |
| Модульний контроль | 0...11 | 1 | 0...11 |
| Усього за модуль 1 | | | 0...30 |
| Змістовний модуль 2 | | | |
| Робота на лекціях | 0...1 | 7 | 0...7 |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...3 | 4 | 0...12 |
| Модульний контроль | 0...11 | 1 | 0...11 |
| Усього за модуль 2 | | | 0...30 |
| Змістовний модуль 3 | | | |
| Робота на лекціях | 0...1 | 2 | 0...2 |
| Виконання і захист курсової роботи | 0...20 | 1 | 0...28 |
| Модульний контроль | 0...10 | 1 | 0...10 |
| Усього за модуль 3 | | | 0...40 |
| Усього | | | 0...100 |

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 60 питань. Кожен білет містить 2 теоретичних та одне практичне питання. Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання 30, за практичне 40.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Показати встановлений мінімум знань. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Показати встановлений мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою | |
|------------|-------------------------------|---------------|
| | Іспит, диференційований залік | Залік |
| 90 – 100 | Відмінно | Зараховано |
| 75 – 89 | Добре | |
| 60 – 74 | Задовільно | |
| 0 – 59 | Незадовільно | Не зараховано |

13. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій та література, котра знаходиться в бібліотеці, методичному кабінеті та в електронному вигляді на сервері кафедри проектування літаків та вертольотів (перелік приводиться нижче у розділі 14 даної програми).

14. Рекомендована література

Базова

1. Орловський М.М. Технічне обслуговування повітряних суден та авіадвигунів – Харьков: НАКУ “ХАІ”, 2020.- 188 с.
2. Орловский М.Н., Шаабдиев С.Ш. Поддержание летной годности воздушных судов - – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2015.- 104 с.
3. «Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации», М. Воздушный транспорт, 1985, 367с.
4. Орловский М.Н., Яковлев Ю.А. Техническая эксплуатация воздушных судов – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2011.- 180 с.
5. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. - под ред. Н.Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 424 с.
6. Голего Н.Л. Ремонт летательных аппаратов М. Транспорт, 1980, 420 с.
7. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию. М.: Транспорт, 1980.-232 с.

Допоміжна

1. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию. М.: Транспорт, 1980.-232 с.
2. Пугачов А.И. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. М. Транспорт, 1974, 439с.
3. Орлов К.Я., Пархимович В.А. «Ремонт самолетов та вертолетов». М. Транспорт, 1986, 295с.
4. Альбом конструкций агрегатов и систем самолета Ан-74Т-200А / С.В.Воронов, А.Г. Гребенников и др. – Учебное пособие. – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2006.-180с.
5. Самолет Ан-74ТК-300. Стандартная спецификация / Гребенников А.Г. , П.А. Ключев и др. – Учебник. - Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2004.-277с.
6. Ан-74Т-200А Aircraft. Standard Specification / A.G. Grebenikov, P.A. Kluyev etc. Textbook. – Kharkov: National Aerospace University “Kharkov Aviation Institute”, 2004. – 320p.
7. Гончаренко О.Д. «Основные положения требований по организации технической эксплуатации и ремонту авиационной техники гражданской авиации». Харків. Національний Аерокосмічний університет «ХАІ» 2001, 212с.
8. Орловский М.Н., Сердюков А.А., Шаабдиев С.Ш. Авиационная безопасность – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2016.- 208 с.
9. Орловський М.М., Літвін В.Л. Контроль гідравлічних систем літальних апаратів у процесі експлуатації.- Харків: ХІ ВПС. 2004, 69 с.
10. Инструкция экипажу вертолета Ми-8Т.(В двух книгах). Изд.4. Кн.1.- М.: Воениздат, 1980.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри проектування літаків та вертольотів: k103@d4.khai.edu.
2. Сервер кафедри проектування літаків та вертольотів.
3. Ресурси мережі Internet