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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Надійність авіаційної техніки»
вибіркових компонент освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО
Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО
Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 10.08.2022 № 1

Розробник: старший викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, Владов С.І.

Рецензенти:
1. Завідувач кафедри транспортних технологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор Мороз М.М.
2. Викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Тягній В.Г.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Надійність авіаційної техніки» складена відповідно до освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Надійність авіаційної техніки» є методи оцінювання надійності авіаційної техніки.

Міждисциплінарні зв'язки: курс базується на знаннях отриманих при вивченні дисциплін «Вища математика», «Технічна діагностика та неруйнівний контроль».

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Основні поняття та визначення.
2. Математичні моделі надійності об'єктів.
3. Надійність об'єктів у разі параметричних відмов.
4. Надійність складних технічних систем.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Надійність авіаційної техніки» є формування уявлень про основи теорії надійності, її фундаментальні і прикладні аспекти у професійній діяльності, формування умінь і навичок розрахунку показників надійності авіаційної техніки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Надійність авіаційної техніки» є формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, навиків та уявлень про основи теорії надійності і технічної діагностики в межах спеціальності 272 «Авіаційний транспорт».

1.3. Згідно з освітньою програмою здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

– основні фактори від яких залежить надійність авіаційної техніки;

– основні принципи забезпечення надійності авіаційної техніки;

– умови експлуатації та фізичні процеси, що відбуваються під час функціонування авіаційної техніки;

– способи забезпечення працездатності авіаційної техніки в складних природо-кліматичних умовах.

вміти:

– оцінювати функціональну надійність авіаційної техніки за результатами експлуатації і показниками, які регламентовані нормами льотної придатності повітряних суден;

– розробляти заходи по збереженню заданих рівнів надійності;

– складати оптимальні алгоритми пошуку відмов виробів авіаційної техніки і їх причин;

– проводити контроль технічного стану систем повітряних суден та авіаційних двигунів і оцінювати їх функціональну надійність.

1.4. Форма підсумкового контролю (залік).

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 135 годин / 4,5 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.	
Спеціальні компетентності (СК)	ЗК.5	Здатність застосовувати базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

Тема № 1. Основні поняття та визначення.

Предмет і завдання теорії надійності. Критерії та показники надійності невідновлюваних об'єктів. Критерії та показники надійності відновлюваних об'єктів.

Тема № 2. Математичні моделі надійності об'єктів.

Загальні поняття про моделі надійності. Нормальний закон розподілу наробітку до відмови. Експоненціальний, логарифмічний, гамма-відсотковий та інші закони розподілу наробітку до відмови. Моделі надійності відновлюваного об'єкта. Розрахунок показників надійності.

Тема № 3. Надійність об'єктів у разі параметричних відмов.

Аналіз випадкових процесів зміни визначального параметра. Моделі процесів наближення об'єкта до параметричних відмов. Тривалість збереження працездатності. Схема формалізації розподілу відмов на підставі аналізу випадкових процесів деградації.

Тема № 4. Надійність складних технічних систем.

Основи аналізу надійності систем. Надійність основної системи. Нормування надійності складних систем. Надійність систем з навантаженим резервуванням. Надійність систем з ненавантаженим резервуванням. Надійність систем з полегшеним і з ковзним резервуванням. Надійність відновлюваних систем.

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

Основна

1. Нечипоренко О. М. Основи надійності літальних апаратів : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 240 с.

2. Міляєв Ю. П., Нечипоренко О. М. Основи надійності технічних систем : навчальний посібник. Київ : Видавн.-полігр. центр Акад. муніцип. управління, 2008. 246 с.

3. Канарчук В. Є., Полянський С. К., Дмитрієв М. М. Надійність машин : підручник. Київ : Либідь, 2003. 424 с.

Допоміжна

4. ДСТУ 2863-94. Надійність техніки. Програма забезпечення надійності. Загальні вимоги. Київ : Держстандарт України, 1995. 37 с.

5. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення. Київ: Держстандарт України, 1995. 30 с.

6. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними. Київ : Держстандарт України, 1995. 123 с.

7. ДСТУ 3433-96. Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення. Київ : Держстандарт України, 1998. 42 с.

8. ДСТУ 3524-97. Надійність техніки. Проектна оцінка надійності складних систем з урахуванням технічного і програмного забезпечення та оперативного персоналу. Основні положення. Київ : Держстандарт України, 1999. 21 с.

9. ДСТУ 3942-2000. Надійність техніки. Плани випробувань для контролю середнього наробітку до відмови (на відмову). Київ : Держстандарт України, 2000. 30 с.

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

Теоретичні питання для підсумкового контролю (залік):

1. Дайте визначення поняття надійності. Назвіть три особливості цього поняття.
2. Назвіть одиничні властивості надійності та їх визначення.
3. Що таке відмова і збій? Які є різновиди відмов і збоїв?
4. Що таке елемент і система? У чому полягає діалектика взаємозв’язку цих понять?
5. Назвіть одиничні й комплексні показники надійності. У чому полягає їх взаємозв’язок? Дайте імовірнісні й статистичні визначення показників надійності.
6. Назвіть показники надійності невідновлюваних об’єктів.
7. Назвіть показники надійності відновлюваних об’єктів.

8. Яким чином пов’язані між собою показники безвідмовності?

9. Назвіть кількісні показники довговічності.

10. Дайте визначення поняття збережуваності. Назвіть її ймовірнісні показники.

11. Назвіть складові частини моделі надійності елементів.

12. Назвіть закони розподілу наробітку до відмови, що найбільш поширені в теорії надійності.

13. Назвіть властивості потоків відмов, дайте їх класифікацію.

14. Які ознаки та властивості простого потоку відмов?

15. Охарактеризуйте рекурентний потік відмов, які його властивості?

16. Назвіть моделі відновлюваності і діагностування.

17. Відтворіть формули розрахунку надійності елемента для марковської моделі.

18. Відтворіть формули розрахунку надійності елемента для напівмарковської моделі.

19. Визначте склад розрахункових показників надійності об’єкта для поступових відмов.

20. Поясніть визначення ймовірності перебування об’єкта у працездатному стані.

21. Як визначають щільність розподілу наробітку до відмови? Що являють собою загальні моделі розрахунків щільності розподілу?

22. Поясніть принцип розрахунку часу збереження працездатності об’єкта для віялових моделях зміни ВП.

23. Поясніть принцип розрахунку часу збереження працездатності об’єкта для рівномірної моделі зміни ВП.

24. У чому полягає оцінювання надійності об’єкта під час розрегулювання? Що таке регульований ВП?

25. Поясніть зміст і природу поступових відмов.

26. Що називають визначальним параметром, і в чому полягає умова працездатності об’єкта?

27. Що являє собою час збереження працездатності?

28. Назвіть складові випадкового процесу зміни ВП. Дайте характеристику кожної складової.

29. Як змінюється визначальний параметр залежно від наробітку об’єкта?

30. Назвіть основні класи моделей наближення об’єкта до відмов, у чому їх принципова відмінність?

31. Назвіть основні типи моделей наближення об’єкта до відмов, у чому їх принципова відмінність?

32. Які розподіли наробітку до відмови називаються дифузійними? Охарактеризуйте дифузійні моделі відмов.

33. Чим характерні імовірнісно-фізичні моделі відмов?

34. Порівняйте віяловий процес, марковський монотонний і немонотонний процеси деградації об’єктів і систем ЛА.

35. Дайте визначення поняттю послідовної системи. У чому полягає

логіка відмов системи?

36. У чому полягає зв’язок показників надійності системи та її елементів?

37. Що називають порядком нормування надійності?

38. Які основні положення марковської моделі надійності?

39. У чому полягає вплив режиму роботи на коефіцієнт готовності системи?

40. Що таке ненавантажене резервування і чим воно відрізняється від полегшеного резервування? Що таке ковзне резервування? Зобразіть схему системи з n ОЕ та m РЕ.