

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Повітряні кораблі (принципи польоту, конструкції обладнання) загальні знання
конструкції повітряних суден» обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.21р. № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.21р. № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.21р. № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 30.08.2021 № 1

Розробник:

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, викладач вищої категорії, викладач методист Дерев'янка Іван Григорович

Рецензенти:

1. викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.;

2. завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д-р техн. наук, професор Тамаргазін О.А

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вивчення навчальної дисципліни «Повітряні кораблі (Загальні знання конструкції повітряних суден)» складена відповідно до освітньої програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 272 Авіаційний транспорт (Аеронавігація).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є конструкція вузлів та агрегатів повітряних суден, функціональні системи вертольотів.

Міждисциплінарні зв'язки: Навчальна дисципліна «Повітряні кораблі (Загальні знання конструкції повітряних суден)» є дисципліною, що дозволяє формувати майбутнього пілота і ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких навчальних дисциплін, як «Фізика», «Основи аеродинаміки», «Технічна механіка», «Інженерна графіка».

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Загальні поняття про конструкцію повітряних суден
2. Фюзеляжі повітряних суден
3. Шасі повітряних суден
4. Несучі елементи повітряних суден
5. Кермові гвинти й оперення повітряних суден
6. Системи керування повітряних суден
7. Повітряні і гідравлічні системи повітряних суден
8. Силові установки повітряних суден
9. Трансмсія вертольотів
10. Обладнання повітряних суден

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Повітряні кораблі (Загальні знання конструкції повітряних суден)» є отримання знань з конструкції вузлів і агрегатів повітряних суден та функціональні системи вертольотів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Повітряні кораблі (Загальні знання конструкції повітряних суден)» є вивчення конструктивного виконання вузлів і агрегатів повітряних суден та роботи функціональних систем вертольотів, фізичної сутності явищ, діючих при їх роботі.

1.3. Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі повинні:

знати:

1. Різновиди повітряних суден та їхню класифікацію.
2. Основні системи вертольота, їхнє призначення і вимоги до них.
3. Принципові схеми і роботу функціональних систем вертольотів.

вміти:

1. Аналізувати особливості конструкції систем і агрегатів вертольотів;
2. Визначати переваги та недоліки конструкції систем і агрегатів повітряних суден.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 60 години / 2 кредити ECTS.

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, експлуатацію повітряних суден та авіаційних двигунів, експлуатацію авіаційного і радіоелектронного обладнання, принципи польоту

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

Тема №1. Загальні поняття про конструкцію повітряних суден.

Класифікація літальних апаратів. Літальні апарати легше повітря: аеростати і дирижаблі. Літальні апарати важче повітря: планери, літаки, вертольоти, гвинтокрили, конвертоплани, автожири, космічні кораблі, їх основні конструктивні відмінності. Класифікація вертольотів за конструктивними ознаками. Історія і перспективи розвитку вертольотобудування для цивільної авіації. Вимоги, що пред'являються до конструкції вертольотів: надійність, міцність, технологічність, економічність та інші.

Тема №2. Фюзеляжі повітряних суден.

Призначення і вимоги, що пред'являються до фюзеляжів. Навантаження, що діють на фюзеляж. Конструктивно-силові схеми фюзеляжів, їхні переваги і недоліки. Основні елементи фермового фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення. Основні елементи балочного фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення.

Тема №3. Шасі повітряних суден.

Призначення і вимоги, що пред'являються до шасі. Навантаження, що діють на шасі. Схеми шасі вертольотів і літаків. Основні параметри шасі. Основні елементи шасі: амортизатори, колеса, гальма, їхнє призначення, типи, принциповий устрій і робота.

Тема №4. Несучі елементи повітряних суден.

Призначення і вимоги, що пред'являються до несучих гвинтів вертольотів. Типи несучих гвинтів, їхні переваги і недоліки. Основні елементи втулки несучого гвинта, їхнє призначення і матеріал виготовлення .Лопасті несучих гвинтів. Навантаження, що діють на лопасті. Основні елементи лопасті: лонжерони, відсіки, балансировочні пластини, протифлатерні вантажі, кінцеві обтічники, пристрої проти обмерзання і пневматичні сигналізатори, їхнє призначення і матеріал виготовлення .Призначення і вимоги, що пред'являються до крила. Конструктивно-силові схеми крил. Основні елементи крила (лонжерони, нервюри, стрингери, обшивка), їхнє призначення і матеріал виготовлення .Призначення механізації крил літаків: передкрилків, закрилків, інтерцепторів. Кермові поверхні крила літака і керування ними.

Тема №5. Кермові гвинти й оперення повітряних суден.

Призначення і вимога, що пред'являються до кермових гвинтів. Навантаження, що діють на кермовий гвинт. Типи кермових гвинтів, їхні переваги і недоліки. Основні елементи втулки кермового гвинта, їхнє призначення і матеріал виготовлення. Основні елементи лопасті кермового гвинта: лонжерони, відсіки, балансировочні пластини, кінцеві обтічники, пристрої проти обмерзання. Їхнє призначення, принципний устрій і матеріал виготовлення. Основні елементи оперення повітряних суден: стабілізатор, киль, кермо напрямку, кермо висоти, їхнє призначення, конструктивне виконання і матеріал виготовлення.

Тема №6. Системи керування повітряних суден.

Призначення і вимоги, що пред'являються до систем керування. Навантаження, що діють на системи керування. Типи систем керування: із застосуванням бустерів і без бустерів, з автопілотом і без автопілота .Види систем керування: повздожньо-поперечне, шляхове, об'єднане «крок- газ», роздільне керування двигунами, керування стоп-кранами двигунів і гальмом трансмісії, їхнє призначення і схеми. Основні елементи систем керування: командні важелі, (ручка циклічного кроку, важіль крок-газ, педалі й ін.), механізми керування (автомат перекошу, гвинтовий механізм, механізм зміни загального і циклічного кроку), проводка керування, пружинні механізми завантаження, механізми триммерного ефекту, бустери - їхнє призначення, принципний пристрій і робота.

Тема №7. Повітряні і гідравлічні системи повітряних суден.

Призначення і вимоги, що пред'являються до повітряних систем. Схеми повітряних систем: із компресором і без компресора. Елементи повітряних систем: компресори, фільтр-відстійники, повітряні фільтри,

зворотні клапани, редукційні клапани, повітряні редуктори, автомати тиску, захисні клапани, їхнє призначення, принциповий устрій і робота. Призначення і вимоги, що пред'являються до гідросистем. Схеми гідросистем: із насосами постійної продуктивності; із насосами перемінної продуктивності; переваги і недоліки цих схем. Елементи гідросистем: баки, насоси, фільтри, гідроаккумулятори, автомати розвантаження, автомати переключення, редуктори, дозатори, крани і бустери- їхнє призначення, типи, принциповий устрій і робота. Прилади контролю за роботою гідросистеми.

Тема №8. Силові установки повітряних суден

Призначення і вимоги, що пред'являються до силових установок. Типи силових установок. Кріплення двигунів. Призначення і принциповий устрій капота. Системи повітряного охолодження, їхнє призначення і принциповий устрій. Елементи паливних систем: баки, насоси, фільтри, крани, їхнє призначення, типи, принциповий устрій і робота. Прилади контролю за роботою паливних систем. Масляні системи. Призначення і вимоги, що пред'являються до маслосистем. Схеми маслосистем (нормально-замкнута і коротко-замкнута). Сорти масел, застосовувані в маслосистемах. Елементи маслосистем: баки, насоси, фільтри, маслорадіатори, сигналізатори стружки, їхнє призначення, типи, принциповий устрій і робота. Прилади контролю за роботою маслосистем.

Тема №9. Трансмсія вертольотів

Призначення і вимоги, що пред'являються до трансмісій вертольотів. Різновиди схем трансмісій сучасних вертольотів. Основні елементи трансмісії: редуктори, вали, муфти, їхнє призначення, типи і принциповий устрій. Прилади контролю за роботою трансмісії.

Тема №10. Обладнання повітряних суден

Протипожежне устаткування: металізація частин вертольота, системи нейтрального газу, протипожежні перегородки й екрани. Система пожежегасіння: вогнегасники, колектори, сигналізатори, їхнє призначення і запропоновані вимоги, характеристика. Обладнання проти обмерзання: призначення, вимоги, що пред'являються, різновид і принцип роботи. Побутове обладнання: системи вентиляції й опалення кабін, систем кондиціонування повітря в кабінах. Такелажне і вантажне обладнання, перелік і призначення.

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

Основна література:

1. 1. Бойко А.П., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. «Конструкція літальних апаратів», К.: Вища освіта, 2001. – 383 с.
2. Голего О.М., Ігнатович С.Р., Кисляков В.В. “Системи керування повітряних суден: Конспект лекцій. – К.: НАУ, 2003. – 116 с.

Допоміжна література:

3. Глаголев А.Н. "Основи конструкції вертольотів", М, 1972г. - 373 с.
4. Далин В.А. "Конструкція вертольотів". М.: Машинобудування, 1971 - 269 с.
5. Володко А.М., Літвінов А.Л. "Основи конструкції та технічної експлуатації одновинтови вертольотів", М: 1986.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

6. <http://www.twirpx.com/files/transport/aircrafting/construction/helicopters/>

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

Питання для підсумкового контролю (заліку):

1. Історія і перспективи вертольотобудування.
2. Класифікація повітряних суден. Літальні апарати легше повітря.
3. Літальні апарати важче повітря.
4. Класифікація вертольотів за конструктивними ознаками.
5. Вимоги, що пред'являються до конструкції ПС.
6. Призначення, зовнішні форми, параметри, вимоги до фюзеляжу ПС
7. Силкові схеми фюзеляжу.
8. Силкові елементи балочного фюзеляжу.
9. Конструктивні схеми балочних фюзеляжів: їх переваги та недоліки.
10. Призначення, поставлені вимоги, основні схеми шасі, їх параметри, переваги, недоліки, галузь використання.
11. Призначення, різновиди, складові частини, схеми кріплення коліс шасі.
12. Призначення і типи гальмових пристроїв коліс. Будова, принцип дії, переваги і недоліки кожного типу гальма.
13. Призначення, вимоги, основні поняття, види амортизаторів.
14. Складові частини і робота рідинно-газового амортизатора.
15. Призначення, поставлені вимоги, типи несучих гвинтів.
16. Конструкція лопаті несучого гвинта.
17. Призначення, класифікація втулок НГ. Конструктивне виконання втулки НГ з шарнірним кріпленням лопаті.
18. Призначення, основні частини, особливості навантаження і роботи кермових гвинтів.
19. Втулка кермового гвинта: конструктивні різновиди та їх конструктивне виконання.
20. Призначення і поставлені вимоги до крила.
21. Конструктивні схеми крил.

22. Механізація крила: призначення, робота і конструкція.
23. Призначення, складові частини, поставлені вимоги та основні параметри оперення ПС.
24. Призначення, конструктивне виконання та принцип дії рогової, внутрішньої та сервокомпенсації рулів та елеронів.
25. Призначення, поставлені вимоги, класифікація систем керування.
26. Складові частини системи керування вертольотом.
27. Будова і принцип дії автомату скосу НГ кільцевого типу.
28. Проводка керування. Види проводки. Переваги і недоліки.
29. Завантажувальні механізми та механізми тримерного ефекту.
30. Призначення, переваги, недоліки, принцип дії гідравлічних систем.
31. Складові частини гідросистеми.
32. Принципові схеми джерел тиску з різними способами розвантаження гідронасосів. Принцип дії, переваги, недоліки і галузь використання кожної схеми.
33. Агрегати систем джерел тиску в гідросистемі. Їх різновиди, будова, принцип дії, галузь використання.
34. Призначення, переваги, недоліки, основні функції, робоче тіло, робочий тиск, газових систем ПС.
35. Призначення, різновиди, будова, принцип дії, галузь використання агрегатів повітряної системи.
36. Призначення, вимоги, складові частини і типи силових установок ПС.
37. Гондоли двигунів. Капоти вертольотів.
38. Способи кріплення двигунів на повітряних суднах.
39. Загальні відомості про паливні системи.
40. Складові агрегати паливної системи. Дренаж і наддування баків. Системи заправлення баків.
41. Агрегати паливної системи: будова, принцип дії, різновиди, переваги і недоліки.
42. Призначення, вимоги, принципові схеми маслосистеми ПС..
43. Призначення, різновиди, будова і принцип дії агрегатів маслосистеми. Контроль роботи масла системи ПС.
44. Призначення, вимоги, конструктивні елементи повітряних гвинтів літаків.
45. Призначення, вимоги, складові частини і принципові схеми трансмісії вертольотів.
46. Призначення, типи, кінематичні схеми, змащування, будова, принцип дії і галузь використання головних редукторів вертольотів.
47. Призначення, кінематичні схеми, змащування, охолодження, кріплення проміжного та хвостового редукторів.
48. Призначення, будова і принцип дії муфти вільного ходу.
49. Призначення і будова валів трансмісії.
50. Причини виникнення пожежі на ПС та класифікація засобів захисту від пожеж.
51. Принципові схеми систем пожежегасіння.

52. Фізична сутність, причини і наслідки явища обледеніння. Способи захисту від обледеніння.
53. Системи вентиляції та обігріву кабін