

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

навчальної дисципліни «Основи теорії автоматичного регулювання»
вибіркових компонент освітньо-професійної програми
освітньо-професійного ступеню перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
272 Авіаційний транспорт
(Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів)

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.02.2024р. № 2

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 17.01.2024р №6

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.02.2024р. № 2

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування
авіаційної техніки , протокол від 12.12.2023 р. № 8

Розробник:

*Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки,
спеціаліст вищої категорії, Пономаренко А.В.*

Рецензенти:

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Тягній В.Г.*

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форманавчання)

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	
Семестр №4							
Тема 1. Види та функції автоматичного регулювання.	19	1	-	2	-	16	Усне опитування
Тема 2. Системи регулювання витратою палива ГТД.	15	1	-	-	-	14	Усне опитування
Тема 3. Елементна база систем автоматичного регулювання.	19	1	-	-	-	18	Усне опитування
Тема 4. Електронні системи керування витратою палива ГТД.	13	1	-	-	-	12	Усне опитування
Тема 5. Системи автоматичного регулювання турбовальних ГТД.	24	2	-	-	2	20	Усне опитування
Всього за семестр № 4:	90	6	0	2	2	80	Залік

2. Методичні вказівки до лабораторних занять

Тема № 5. Системи автоматичного регулювання турбовальних ГТД. Лабораторне заняття №1. Системи автоматичного регулювання турбовальних ГТД.

Навчальна мета заняття: Закріпити на практиці побудову схеми та принцип роботи системи автоматичного регулювання подачі палива вертолїтного ГТД.

Кількість годин – 0 (денна форма); 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Принципова схема автоматичного регулювання подачі палива вертолїтного ГТД.
2. Особливості роботи і регулювання турбіни компресора.
3. Особливості роботи і регулювання вільної турбіни.
4. Система синхронізації потужностей двигунів вертолїтної силової установки.

Література: 4 (с. 96 - 117)

Матеріально-технічне забезпечення занять: Розріз-макет двигуна ГТД-350 та його агрегатів

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Вітання з особовим складом групи; перевірка особового складу та готовність його до навчального заняття; доведення мети заняття та навчальних питань.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Скласти структурну схему регулювання вертолітного ГТД.

Пояснити призначення елементів схеми регулювання вертолітного ГТД.

Дослідити та дати пояснення роботи регуляторів обертання турбокомпресора та вільної турбіни.

Дослідити та дати пояснення роботи системи синхронізації двигунів силової установки вертольоту.

Здобувачі вищої освіти повинні відповісти на контрольні питання.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, оголошення оцінок здобувачів освіти.

Перелік питань для поточного контролю знань здобувачів освіти:

1. Дати характеристики автоматом запуску ГТД.
2. Дати характеристику системам забезпечення газодинамічної стійкості компресора.
3. Перелічити основні складові частини САР вертолітного ГТД.
4. Дати характеристику принциповій схемі автоматичного регулювання вертолітного ГТД.
5. Проаналізувати особливості роботи та регулювання вільної турбіни.
6. Дати характеристику системі синхронізації двигунів вертолітної силової установки.
7. Навести приклади програм регулювання, за якими працюють САР турбовальних вертолітних двигунів.

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

Основна

1. Черкасов Б.А. «Автоматика та регулювання повітряно-реактивних двигунів». К.: Машинобудування, 1988 - 360 с.
2. Кліментовський Ю.А. «Системи автоматичного управління силовими установками літальних апаратів». Київ: КВІЦА, 2001-400 с.
3. Гуревич О.С. Системи автоматичного управління авіаційними ГТД. К.: ТОРУС ПРЕС, 2011-208 с.
4. Кеба І.В. Конструкція і льотна експлуатація авіаційного двигуна ГТД 350. К.: Вища школа, 1987. 224 с.
5. Кулик М.С., Гвоздецький І.І. Ясиніцький Е.П. Системи автоматичного керування газотурбінних двигунів і газотурбінних установок. Підруч. – К: НАУ, 2009. – 364 с.

Допоміжна література:

6. Ранченко Г.С. Спосіб керування газотурбінним двигуном. ПАТ «Елемент», Одеса, 2013 р.
7. Волков Д.І. Спосіб керування дводвигуновою силовою установкою гелікоптера. ПАТ «Елемент», Одеса, 2013 р.
8. Кеба І.В. «Конструкція і льотна експлуатація вертолітного двигуна ТВ2-117А». К. : Вища школа, 1990- 230 с.

9. М.С.Кулик, О.А.Тамаргазін, В.В.Козлов. Конструкція, міцність та надійність газотурбінних установок і компресорів: підруч. – К.: НАУ, 2009. – 480 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. https://www.twirpx.com/files/science/transport/aircrafting/reference_helicopter_operation/
11. <https://profbook.com.ua/gasoturbinni-dvyguny.html>
12. <https://www.yakaboo.ua/ua/konstrukcija-micnist-ta-nadijnist-gazoturbinnih-ustanovok-i-kompresoriv.html>