

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

навчальної дисципліни

«Поршневий двигун»

вибіркових компонент

освітньо-професійної програми

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт

(Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів)

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ

Протокол від _____ 2023 р. № ____

СХВАЛЕНО

Методично радою Кременчуцького
льотного коледжу

Протокол від 28.08.2028 р. № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін

Протокол від _____ 2023 р. № ____

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 р. № 1

Розробники: викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки *Яніцький А.А.*

Рецензенти:

1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д.т.н., професор *Тамаргазін О.А.*
2. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, к.т.н., с.н.с. *Тягній В.Г.*

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
1.1 Розподіл часу навчальної дисципліни за 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	
Семестр							
Тема № 1 Основні технічні експлуатаційні дані і характеристики двигуна	11	5		-		6	Усне опитування, перевірка конспекту, залік
Тема № 2 Циліндро-поршнева група	15	5		4		6	
Тема № 3 Кривошипно-шатунний механізм	15	5		4		6	
Тема № 4 Нагнітач	11	5		-		6	
Тема № 5 Механізм газорозподілу	11	5		-		6	
Тема № 6 Редуктор, приводи агрегатів та комбінована муфта	11	5		-		6	
Тема № 7 Картер та кріплення двигуна	15	5		4		6	
Тема № 8 Система охолодження	11	5		-		6	
Тема № 9 Система змащення та суфлювання	15	5		4		6	
Тема № 10 Система паливопостачання	15	5		4		6	
Тема № 11 Система запалювання	15	5		4		6	
Тема № 12 Система запуску	15	5		4		6	
Тема № 13 Повітряний гвинт	15	5		4		6	
Тема № 14 Експлуатація поршневих двигунів	35	15		4	4	12	
Всього за семестр:	210	80	-	36	4	90	

1.2 Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
(заочна форма навчання)

2. Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 2 « Циліндро-поршнева група»

Практичне заняття №1: Дослідження циліндро-поршневої групи.

Навчальна мета заняття: Дослідити роботу циліндро-поршневої групи.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення - навчальна аудиторія

Навчальні питання:

1. Призначення групи і її склад. Конструкція деталей групи і матеріали з яких вони виготовлені. Умови роботи деталей групи.
2. Несправності деталей групи, їхні зовнішні ознаки, причини і наслідки: передчасний знос деталей групи, перегрів головок циліндрів, тріщини головок циліндрів, руйнування перемичок між канавками поршня і відгин верхнього бурту поршня, задир гільзи циліндра і поршня, порушення герметичності з'єднання випускних труб.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Описати призначення циліндро-поршневої групи.
2. Перелічити основні елементи циліндро-поршневої групи.
3. Охарактеризувати несправності циліндро-поршневої групи.
4. Способи виявлення та усунення циліндро-поршневої групи.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 3 « Кривошипно-шатунний механізм»

Практичне заняття №2: Дослідження кривошипно-шатунного механізму.

Навчальна мета заняття: Дослідити конструкцію кривошипно-шатунного механізму.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Начальні питання:

1. Призначення механізму і його склад. Конструкція шатунного механізму і колінчатого валу, матеріали з яких вони виготовлені.
2. Призначення, конструкція і робота бічного ущільнювача нижньої головки головного шатуна. Характерні несправності кривошипно-шатунного механізму, їхні зовнішні ознаки, причини, наслідки, заходи попередження.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

5. Описати призначення кривошипно-шатунного механізму.
6. Перелічити основні елементи кривошипно-шатунного механізму.
7. Охарактеризувати несправності кривошипно-шатунного механізму.
8. Способи виявлення та усунення кривошипно-шатунного механізму.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 7 « Картер та кріплення двигуна»

Практичне заняття №3: Дослідження картера та кріплення двигуна.

Навчальна мета заняття: Дослідити картер та кріплення двигуна.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Призначення, конструкція основних частин картера, матеріали виготовлення.
2. Призначення і спосіб суфлювання. Кріплення двигуна. Можливі несправності, їх ознаки, причини, наслідки.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Описати кріплення двигуна до мотогондоли.
2. Які агрегати розміщені на задній кришці корпусу двигуна?
3. Характерні несправності картера двигуна.
4. Способи виявлення та усунення дефектів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 9 « Система змащення та суфлювання»

Практичне заняття №4: Дослідження системи змащення та суфлювання.

Навчальна мета заняття: Дослідити систему змащення та суфлювання.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Призначення і склад мастилосистеми, розташування її елементів на ПС і двигуні. Призначення, принцип устрою, матеріали виготовлення і робота мастилонасоса і фільтра;
2. Циркуляція мастила в двигуні. Розташування на двигуні контрольних точок і терміни заміни мастила. Контроль за роботою мастилосистеми.
3. Несправності системи змащення, їх зовнішні ознаки, причини, наслідки.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати

систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Призначення системи змащення та суфлювання.
2. Описати конструкцію маслосистеми.
3. Перевірка тиску мастила в маслосистемі.
4. Характерні дефекти та несправності маслосистеми.
5. Описати особливості роботи маслосистеми в зимову пору року.
6. Способи виявлення та усунення дефектів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 10 « Система паливопостачання»

Практичне заняття №5: Дослідження системи паливопостачання.

Навчальна мета заняття: Дослідити систему паливопостачання.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Призначення, основні елементи паливної системи и їх розташування на двигуні та ПС. Устрій, матеріали виготовлення та робота бензонасосу и забірника повітря карбюратора. Устрій и робота карбюратора та його систем: системи малого газу, головної дозуючої системи, системи економайзер, помпи, висотного автокоректора, системи стоп-крану, поплавкового механізму карбюратора.
2. Норми витрат палива. Контроль за роботою паливної системи. Характерні несправності паливної системи, ознака, причини та наслідки.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають

явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Призначення паливної системи.
2. Описати конструкцію паливної системи.
3. Описати принцип роботи карбюратора та його систем.
4. Описати принцип роботи паливної системи.
5. Характерні дефекти та несправності паливної системи.
6. Способи виявлення та усунення дефектів паливної системи.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 11 « Система запалювання»

Практичне заняття №6: Дослідження системи запалювання.

Навчальна мета заняття: Дослідити систему запалювання.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Призначення системи запалювання, її основні елементи, матеріали виготовлення і їхнє розташування на двигуні і ПС. Призначення, устрій і принцип роботи магнето. Призначення, устрій і принцип роботи: перемикача магнето, колектора провідників запалювання, пускової котушки і запальної свічі.
2. Характерні несправності системи запалювання, їх зовнішні ознаки, причини, наслідки.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Призначення системи запалювання.
2. Описати конструкцію системи запалювання.
3. Описати принцип роботи магнето, колектора провідників запалювання, пускової котушки та запальної свічі.
4. Характерні дефекти та несправності системи запалювання.
5. Способи виявлення та усунення дефектів системи запалювання.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 12 « Система запуску»

Практичне заняття №7: Дослідження системи запуску.

Навчальна мета заняття: Дослідити систему запуску.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Призначення, основні елементи системи запуску та їх розташування на двигуні і ПС. Призначення, устрій і робота розподільника. Призначення, устрій і робота стартера. Робота системи запуску.
2. Характерні несправності, їхні зовнішні ознаки, причини, наслідки.

Література: Крученко І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Призначення системи запуску.
2. Описати конструкцію системи запуску.
3. Описати призначення та конструкцію стартера.
4. Описати принцип роботи системи запуску.
5. Характерні дефекти та несправності системи запуску.
6. Способи виявлення та усунення дефектів системи запуску.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 13 « Повітряний гвинт»

Практичне заняття №8: Дослідження повітряного гвинта.

Навчальна мета заняття: Дослідити повітряний гвинт.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Загальні відомості про гвинти і регулятори. Сили, що діють на лопаті повітряного гвинта. Призначення, пристрій, матеріали виготовлення повітряного гвинта і регулятора оборотів. Спільна робота гвинта і регулятора оборотів: при примусовій зміні кроку гвинта пілотом, автоматична зміна кроку гвинта на рівноважному режимі.
2. Характерні несправності повітряного гвинта і регулятора оборотів, їх причини й ознаки: вибивання олії з з'єднань корпусів гвинта, гвинтова тряска силової установки, заїдання золотника регулятора оборотів, обрив чи поломка тяги горизонтального валика регулятора оборотів, забруднення маслофільтра регулятора оборотів.

Література: Крученко І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Призначення гвинта та регулятора обертів.
2. Які сили діють на лопаті повітряного гвинта.
3. Принцип роботи гвинта та регулятора обертів.
4. Характерні дефекти та несправності гвинта та регулятора обертів.
5. Способи виявлення та усунення дефектів повітряного гвинта та регулятора обертів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Тема № 14 « Експлуатація поршневих двигунів»

Практичне заняття №8: Експлуатація поршневих двигунів.

Навчальна мета заняття: Дослідити експлуатацію поршневих двигунів.

Кількість годин – 4/0 (денна/заочна).

Місце проведення – навчальний кабінет.

Навчальні питання:

1. Порядок підготовки двигуна до запуску.
2. Порядок запуску двигунів.
3. Порядок прогріву двигунів та ввімкнення трансмісії.
4. Порядок опробування двигунів.
5. Порядок зупинення двигунів.

Література: Крученюк І.Л., Кеба І.В. "Авіаційний двигун М-14В26", 1974.

Матеріально-технічне забезпечення занять: Авіаційні двигуни. Агрегати систем двигунів і вертольотів. Деталі двигунів і систем вертольотів, які мають явні дефекти.

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.

Виконання навчальних завдань здобувачами освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

Під час розгляду навчальних завдань в межах теми практичного заняття для поточного контролю рівня знань здобувачів вищої освіти використовується письмове опитування за питаннями для поточного контролю знань здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст:

1. Описати порядок підготовки двигуна до запуску.

2. Описати порядок запуску двигунів.
3. Описати порядок прогріву двигунів та ввімкнення трансмісії.
4. Описати порядок опробування двигунів.
5. Описати порядок зупинення двигунів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття, визначення завдання на самостійну підготовку, оголошення оцінок здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст.

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

Основна література:

1. Крученюк І.Л., Кеба І.В. «Авіаційний двигун М-14В26», 1974 р.
2. Лабазін П.С. «Авіаційний двигун АШ-62ІР», 1974 р.

Допоміжна література:

3. Лапшин А.М., Анохін П.І. «Авіаційний двигун М-14П», 1976 р.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

4. <http://klk.univd.edu.ua/uk/dir/177/biblioteka>