

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з навчальної дисципліни  
«Конструкція і експлуатація двигуна ГТД-350»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
**Аеронавігація**

**Харків 2021**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 23.09.2021 № 8

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 22.09.2021 № 2

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 22.09.2021 № 8

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

**Розробники:**

1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Царенко Андрій Олександрович

**Рецензенти:**

1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.
2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 2,0 Загальна кількість годин - 60 Кількість тем - 10	<u>27 Транспорт</u> (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>272 Авіаційний транспорт</u> (код напрямку) (назва напрямку підготовки або спеціальності) <u>фаховий молодший бакалавр</u> (назва сво)	Навчальний курс <u>2,3</u> (номер) Семестр <u>4,6</u> (номер) Види контролю: <u>залік</u> (екзамен, залік)
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
<b>Денна форма навчання</b>		<b>Заочна форма навчання</b>
Лекції - <u>32</u> (години)		Лекції - <u>-</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>-</u> (години)
Практичні заняття - <u>20</u> (години)		Практичні заняття - <u>-</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)
Самостійна робота - <u>8</u> (години)		Самостійна робота - <u>-</u> (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота - <u>-</u> (кількість, № семестру)		Курсова робота - <u>-</u> (кількість, № семестру)
Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)		Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Конструкція і експлуатація двигуна ГТД-350» є отримання знань з конструкції та льотної експлуатації вузлів і систем вертольотного двигуна.

**Завдання:** Основними завданнями вивчення дисципліни «Конструкція і експлуатація двигуна ГТД-350» є вивчення конструктивного виконання вузлів і систем вертольотного двигуна, фізичної сутності явищ, діючих при їх роботі; вивчення експлуатаційних характеристик двигуна; вивчення правил льотної експлуатації двигуна; аналіз відмов, що мають місце при експлуатації та дій пілотів в особливих випадках.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Конструкція і експлуатація двигуна ГТД-350» є дисципліною, що дозволяє формувати майбутнього пілота і ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких навчальних дисциплін, як «Фізика», «Термодинаміка та теплопередача», «Повітряні кораблі» та забезпечує проведення «Льотної та тренажерної практики на аеродромі».

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

**знати:**

1. Основні технічні дані, режими роботи та характеристики двигуна.
2. Будову та роботу основних вузлів двигуна.
3. Склад, роботу систем двигуна і правила їхньої експлуатації.
4. Можливі несправності двигуна і дії екіпажу при їхньому виникненні.

**вміти:**

1. Експлуатувати двигун вертольота на землі й у польоті.
2. Визначати відмови систем двигуна, аналізувати їхні причини і наслідки.
3. Виконувати контроль готовності вертольота до польоту.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
<b>Інтегральна компетентність</b>	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	
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	ЗК-8	Базові знання в галузі, необхідні для освоєння загально професійних дисциплін
	ФК-13	Здатність використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички експлуатації спеціального обладнання повітряних суден та технологічні можливості кожного виду обладнання

### 3. Програма навчальної дисципліни

**Тема № 1. Загальні знання про двигун, його основні дані, режими роботи та характеристики.**

Загальні дані про двигун, його конструкційні вузли і системи. Основні технічні та експлуатаційні дані двигуна. Принцип роботи двигуна та основні обмеження параметрів. Режими роботи двигуна і чим вони обумовлені. Правила визначення основних режимів перед польотом і в польоті. Дросельна і висотна характеристики двигуна та їхнє практичне використання. Залежність основних параметрів двигуна від польотних умов і вибір оптимальних режимів. Контроль роботи двигуна і визначення його працездатності.

**Тема № 2. Компресор двигуна.**

Загальні дані та основні технічні дані компресора. Пристрій основних вузлів компресора. Умови роботи деталей компресора і діючі навантаження. Фізична сутність помпажу, причини виникнення, його ознаки, наслідки, дії екіпажу, міри запобігання. Можливі несправності компресора при експлуатації. Причини виникнення, ознаки, наслідки, дії екіпажу, міри запобігання.

**Тема № 3. Камера згорання.**

Призначення. Основні вузли та компоновка КЗ. Вимоги, умови роботи деталей КЗ. Діючі навантаження. Схема процесу згорання палива у КЗ. Можливі несправності КЗ. Причини виникнення, ознаки, наслідки, дії екіпажу, міри

запобігання.

#### **Тема № 4. Турбіни двигуна та вихлопне улаштування.**

Призначення, основні технічні дані, основні вузли, компоновка турбін. Охолодження деталей турбін. Вимоги, принцип роботи, умови роботи турбін. Розподіл теплоперепаду по турбінам. Несправності турбін. Причини виникнення, ознаки, наслідки, дії екіпажу, міри запобігання. Призначення, компоновка, охолодження та несправності вихлопного улаштування.

#### **Тема № 5. Передачі та приводи двигуна.**

Призначення, основні вузли та принцип роботи редуктора. Кінематична схема приводів агрегатів. Несправності редуктора та приводів.

#### **Тема № 6. Система змащування та суфлювання.**

Призначення. Основні дані і елементи. Циркуляція масла. Призначення, улаштування та робота агрегатів системи змазки. Система суфлювання, її призначення і робота. Несправності системи змазки, їх попередження та дії екіпажу.

#### **Тема № 7. Система подачі палива та автоматичного регулювання двигуна.**

Призначення, принципова схема, основні елементи, їх призначення та розташування на двигуні. Призначення, улаштування та робота елементів НР-40ТА, робочої паливної форсунки. Призначення, улаштування та робота регулятора РО-40ТА. Призначення, улаштування та робота СО-40. Призначення, склад та робота пускової паливної та дренажної систем. Контроль за роботою системи на землі та в польоті. Аналіз відмов, можливих в експлуатації.

#### **Тема № 8. Протильодова система та система перепуску повітря.**

Призначення та принципова схема, основні елементи і робота системи перепуску повітря. Призначення, основні елементи та робота протильодової системи. Експлуатаційні міри боротьби з обмерзанням. Аналіз можливих несправностей системи перепуску повітря та протильодової системи.

#### **Тема № 9. Система пуску двигуна.**

Загальні знання про запуск двигуна, призначення та основні вузли системи, принципова схема системи. Пускова характеристика двигуна. Циклограма пуску. Принципова схема контролю роботи. Причини, які впливають на надійність роботи системи. Загальна характеристика системи запалювання. Робота системи, контроль роботи, аналіз можливих несправностей.

#### **Тема № 10. Льотна експлуатація двигуна.**

Заходи безпеки при підготовці двигунів до запуску. Підготовка двигунів до запуску. Порядок запуску двигунів від бортових і аеродромних джерел живлення. Прогрів і випробування двигуна. Холодне прокручування двигуна. Помилковий запуск двигуна. Припинення і запуск двигуна в польоті. Рекомендації на випадок відмови систем і приладів, що контролюють роботу двигуна. Дії екіпажу в особливих випадках, пожежа в відсіку двигунів, відмова системи підтримки оборотів несучого гвинта, зледеніння двигуна. Перевірка параметрів роботи двигунів у контрольному польоті. Особливості експлуатації двигуна в зимових умовах.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

##### 4.1.1. 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 № 4							
Тема № 1. Загальні знання про двигун, його основні дані, режими роботи та характеристики.	14	4	0	6	0	4	Усне опитування Тестування
Тема № 2. Компресор двигуна.	4	4	0	0	0	0	Усне опитування
Тема № 3. Камера згорання.	2	2	0	0	0	0	Усне опитування
Тема № 4. Турбіни двигуна та вихлопне улаштування.	4	2	0	2	0	0	Усне опитування
Тема № 5. Передачі та приводи двигуна.	2	2	0	0	0	0	Тестування
Тема № 6. Система змазки та суфлювання.	4	2	0	2	0	0	Усне опитування
Всього за семестр № 4:	30	16	0	10	0	4	Залік
Семестр № 6							
Тема № 7. Система подачі палива та автоматичного регулювання двигуна.	22	10	0	8	0	4	Усне опитування Тестування
Тема № 8. Протильодова система та система перепуску повітря.	2	2	0	0	0	0	Усне опитування
Тема № 9. Система пуску двигуна.	2	2	0	0	0	0	Усне опитування
Тема № 10. Льотна експлуатація двигуна.	4	2	0	2	0	0	Усне опитування
Всього за семестр № 6:	30	16	0	10	0	4	Залік
Всього:	60	32	0	20	0	8	

##### 4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Не передбачено

##### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема № 1. Загальні знання про двигун, його основні дані, режими роботи та характеристики.		1,(с. 3-16; 22-25)
1.	Характеристика схеми силового приводу НГ вертольота Мі-2.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Принципове улаштування двигуна.</li> <li>3. Кріплення двигуна на вертольоті.</li> <li>4. Принцип роботи двигуна.</li> <li>5. Експлуатаційні обмеження параметрів двигуна. Вплив польотних умов на характеристики двигуна.</li> </ul>	
<b>Тема № 2. Компресор двигуна.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Вимоги, які пред'являють до компресора. Основні дані компресора.</li> <li>2. Улаштування компресора.</li> <li>3. Принцип роботи компресора. Умови роботи компресора та діючих навантажень.</li> </ul>	2,(с. 25-44)
<b>Тема № 3. Камера згорання.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Технічні дані та вимоги до камери згорання.</li> <li>2. Схема процесу горіння та змінення параметрів газу по довжині жарової труби.</li> <li>3. Робота камери згорання.</li> <li>4. Зміни температури деталей КЗ при зміні режимів роботи двигуна.</li> </ul>	1,(с. 44-52)
<b>Тема № 4. Турбіни двигуна та вихлопне улаштування.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Вимоги та конструктивні схеми турбін.</li> <li>2. Робота сходи́ни турбіни.</li> <li>3. Робота вільної турбіни.</li> </ul>	1,(с. 52-64)
<b>Тема № 5. Передачі та приводи двигуна.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Призначення та схема системи приводів.</li> <li>2. Особливості кінематичної схеми двигуна.</li> </ul>	1,(с. 70-73)
<b>Тема № 6. Система змазки та суфлювання.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Експлуатаційні характеристики застосованої змазки.</li> <li>2. Вимоги до систем змащування.</li> <li>3. Основні дані системи змащування.</li> <li>4. Схема циркуляції масла в двигуні.</li> <li>5. Схема системи суфлювання двигуна.</li> </ul>	1,(с. 78-82)
<b>Тема № 7. Система подачі палива та автоматичного регулювання двигуна.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Загальна характеристика паливної системи. Основні параметри паливної системи.</li> <li>2. Вимоги, які пред'являють до паливної системи. Принципова схема системи низького тиску. Принципова схема високого тиску.</li> <li>3. Схема установки синхронізаторів потужності на спарених двигунах. Схема пускової паливної системи. Схема дренажної системи.</li> </ul>	1,(с. 88-95; 107-113)
<b>Тема № 8. Протильодова система та система перепуску повітря.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Улаштування і робота ПОС.</li> <li>2. Експлуатаційні міри боротьби з обмерзанням вхідних улаштувань.</li> <li>3. Склад та робота системи перепуску повітря.</li> </ul>	1,(с. 121-123)
<b>Тема № 9. Система пуску двигуна.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні знання про запуск двигуна.</li> <li>2. Залежність основних параметрів, які характеризують роботу турбіни компресора від частоти обертання на пускових режимах.</li> <li>3. Пускова характеристика двигуна.</li> <li>4. Схема пускової системи та вимоги до неї.</li> <li>5. Фактори, які впливають на надійність пуску.</li> </ul>	1,(с. 123-130; 134-136)
<b>Тема № 10. Льотна експлуатація двигуна.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Принципова схема системи регулювання та керування двигуна. Кінематична характеристика системи «крок-газ», характеристика</li> </ul>	1,(с. 123-136)

системи «крок-газ».	
2. Графік прогріву та перевірок двигуна. Особливості розподілу газового потоку, який виходить з двигуна.	

## **5. Індивідуальні завдання**

### **5.1.1. Теми рефератів**

Не передбачено

### **5.1.2. Теми курсових робіт**

Не передбачено

### **5.1.3. Теми наукових робіт**

Не передбачено

## **6. Методи навчання**

Аудиторні заняття проводяться у формі візуального представлення аналітично-графічного матеріалу дисципліни, на яких курсанти повинні виконувати відповідні розумові, обчислювальні та практичні дії.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, опрацювання завдань практичних занять.

## **7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**

1. Призначення двигуна, його основні вузли і системи.
2. Принцип роботи двигуна і зміна параметрів повітря і газу по його проточній частині.
3. Контрольовані параметри і способи контролю роботи двигуна.
4. Характеристика режимів роботи двигуна.
5. Правила визначення основних режимів роботи двигуна перед польотом і в польоті.
6. Залежність параметрів, що характеризують роботу двигуна від висоти польоту.
7. Залежність параметрів, що характеризують роботу двигуна від частоти обертання турбокомпресора. .
8. Залежність параметрів, що характеризують роботу двигуна від швидкості польоту, температури і щільності зовнішнього повітря.
9. Вибір оптимальних режимів роботи двигуна в залежності від зовнішніх польотних умовах.
10. Призначення, основні технічні дані основні вузли компресора.
11. Принцип роботи компресора і зміна параметрів повітря по повітряному тракту компресора.
12. Фізична сутність помпажа компресора, його ознаки, наслідки і конструктивні засоби боротьби.
13. Причини виникнення помпажа і міри його запобігання.



14. Причини, ознаки, наслідки і профілактика руйнування підшипників ротора компресора.
15. Причини, ознаки, наслідки і профілактика ушкодження і руйнування лопаток ротора компресора.
16. Призначення, основні технічні дані й основні вузли камери згоряння.
17. Принцип роботи камери згоряння і зміна параметрів газу по її проточній частині.
18. Причини, ознаки, наслідки і профілактика прогару і короблення деталей камери згоряння.
19. Призначення, основні технічні дані й основні вузли турбін двигуна.
20. Принцип роботи турбін і зміна параметрів газу в ступенях турбін.
21. Причини, ознаки, наслідки і профілактика руйнування лопаток ротора й обгорання деталей турбін.
22. Принцип охолодження турбін двигуна.
23. Дії екіпажу при виявленні несправності в польоті турбін двигуна.
24. Призначення, основні вузли вихлопного пристрою.
25. Принцип охолодження газозбірника.
26. Можливі несправності вихлопного пристрою і способи виявлення особливих дефектів і передумов до них.
27. Принципова схема кінематичних систем двигуна.
28. Особливості роботи головного приводу двигуна.
29. Причини, ознаки, наслідки і профілактика руйнування головного приводу.
30. Призначення, основні технічні дані системи змащення.
31. Циркуляція мастила в мастильній системі двигуна.
32. Призначення, основні частини і робота системи суфлювання двигуна.
33. Контроль роботи мастильної системи на землі та у польоті.
34. Причини падіння або відсутності тиску мастила при запуску і роботі двигуна. Дії екіпажу.
35. Причини порушення температурного режиму мастила. Дії екіпажу.
36. Причини підвищеної витрати і зміна якості мастила. Дії екіпажу.
37. Призначення, основні технічні й експлуатаційні дані паливної системи.
38. Контроль і керування роботою паливної системи і автоматичного регулювання.
39. Призначення і принциповий пристрій насоса регулятора НР-40ТА.
40. Шлях палива від бака до форсунки й елементи, що беруть участь у регулюванні подачі палива.
41. Призначення, принциповий пристрій і робота основних елементів насоса регулятора НР-40ТА.
42. Призначення і принцип роботи регулятора частоти обертання вільної турбіни РО-40ТА.
43. Призначення, принциповий пристрій і робота СЗТГ.
44. Призначення і принцип роботи синхронізатора потужності СО-40.
45. Призначення, принциповий пристрій і робота паливної форсунки.
46. Призначення, принциповий пристрій і робота пускової паливної системи.
47. Призначення, принциповий пристрій і робота дренажної системи.

48. Принцип роботи паливної системи і регулювання на режимі запуску.
49. Принцип роботи паливної системи і регулювання на перехідних режимах і при приємності.
50. Принцип роботи паливної системи і регулювання на режимах обмеження.
51. Причини і наслідки "закидів" температури газів перед турбіною на режимі запуску двигунів. Дії екіпажу.
52. Причини і наслідки несинхронної роботи двигунів на сталих режимах. Дії екіпажу.
53. Причини і наслідки розгойдування частоти обертання турбокомпресора. Дії екіпажу.
54. Причини і наслідки збільшення більше зазначеного КЛЕ часу приємності двигуна. Дії екіпажу.
55. Причини і наслідки "закидів" температури газів перед турбіною в процесі приємності. Дії екіпажу.
56. Причини і наслідки мимовільного збільшення частоти обертання НГ (вільної турбіни). Дії екіпажу.
57. Причини і наслідки "закидів" частоти обертання НГ (вільної турбіни) при зменшенні кроку. Дії екіпажу.
58. Призначення і принципів пристрій і правила експлуатації системи протизледеніння (ПЗС).
59. Керування і контроль роботи ПЗС двигуна.
60. Ознаки і наслідки зледеніння вхідної частини двигуна.
61. Експлуатаційні міри боротьби зі зледенінням вхідних пристроїв двигунів.
62. Призначення, принципів пристрій і робота клапана протиобмерзання.
63. Призначення, принципова схема системи перепуску повітря.
64. Призначення, принципів пристрій і робота датчика сигналів ДС-40Т.
65. Можливі несправності ПЗС і система перепуску повітря в процесі експлуатації.
66. Призначення системи запуску і її коротка характеристики.
67. Основні елементи системи запуску і їхнє розташування на двигуні і гелікоптері.
68. Керування і контроль роботи системи запуску.
69. Можливі несправності системи запуску двигуна, їх попередження.
70. Схема керування і контроль роботи силової установки вертольота.
71. Міри безпеки при підготовці двигунів до запуску.
72. Порядок підготовки двигунів і кабіни гелікоптера до запуску.
73. Порядок запуску двигунів від аеродромного джерела живлення і бортових акумуляторів.
74. Причини і порядок припинення запуску двигуна.
75. У яких випадках і яким чином робиться холодне прокручування двигуна.
76. У яких випадках і яким чином робиться удаваний запуск двигуна.
77. Порядок прогріву і випробування двигуна.
78. Керування і контроль роботи двигунів на зльоті та при наборі висоти.
79. Порядок зупинки і запуску двигуна в польоті.
80. Дії екіпажу при відмові частини приладів, контролюючих роботу двигунів.

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

### **Поточний контроль.**

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачем освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

**Результат навчальних занять за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Результат самостійної роботи за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Здобувач освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.**

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left( \left( \frac{\text{Результат навчальних занять за семестр}}{2} + \frac{\text{Результат самотійної роботи за семестр}}{2} \right) / 2 \right) * 10$$

### **Підсумковий контроль.**

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів освіти, екзаменових книжках. **Присутність здобувачів освіти на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова.** Якщо Здобувач освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

**Підсумковий контроль (заліку)** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамену), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (заліку), які використовуються при розрахунку успішності Здобувачів освіти, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Вимоги до здобувачів освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

### 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно (“зараховано”)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80 – 89	Добре (“зараховано”)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками.
75 – 79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
65 – 74	Задовільно (“зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини не носять істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
60 – 64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
21–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при додатковій <b>самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>всі виконані</b>

		навчальні завдання містять грубі <b>помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значимого <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки
--	--	--

## **10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті**

### **Основна література:**

1. Кеба І.В. Конструкція і льотна експлуатація авіаційного двигуна ГТД 350. Москва: Транспорт, 1987. 224 с.
2. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-2 з двигуном ГТД-350. Москва: Редіздат, 1975. 452 с.

### **Допоміжна література:**

3. Царенко А.О. Вертолiт Мі-2. Блок 3 Газотурбiнний двигун. (Категорiя В1.3): Конспект лекцiй. Кременчук: КЛК НАУ, 2015. 227 с.
4. Кеба І.В. Льотна експлуатація вертолiтних ГТД. Москва: Транспорт, 1976. 278 с.
5. Нiкiтiн Є.І. Турбовальний двигун ГТД-350. Москва: ДОСААФ СРСР, 1978. 192 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

-