


НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Аерокосмічний інститут
Факультет літальних апаратів

Кафедра конструкції літальних апаратів

УЗГОДЖЕНО

Директор АКІ


" 12 " 06 2012р. В. Шмаров

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


" 12 " 06 2012р. А. Полухін



Система менеджменту

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Функціональні системи повітряних суден»

(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Напрямок підготовки: 6.051101 «Авіа-та ракетобудування»

Курс – 4 Семестр – 7, 8

Лекції - 31

Екзамен – 7 семестр

Практичні заняття – 31

Диференційований залік – 8 семестр

Лабораторні заняття – 31

Самостійна робота – 87

Усього (годин/кредитів ECTS) – 180/5.0

Курсова робота – 8 семестр

Індекс Р1-6.051101-2/12-4.11

СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012



Робоча навчальна програма дисципліни «Функціональні системи повітряних суден» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-1-6.051101-2/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" за напрямом 6.051101 «Авіа- та ракетобудування», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н-1-6.051101-2/12-4.11, затвердженої ректором, "7" 06 2011р "Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)" та "Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання", затверджених наказом ректора від 15.06.2004 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Робочу навчальну програму розробив
доцент кафедри конструкції
літальних апаратів

С. Хижняк

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051101 «Авіа- та ракетобудування» (спеціальність 7/8.05110103 «Обладнання повітряних суден») – кафедри конструкції літальних апаратів, протокол № 3 від "03" березня 2012 р.

Завідувач кафедри

С.Ігнатович

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного інституту, протокол № 8 від "11" березня 2012 р.

Завіс Голова НМРР

В.Кравцов

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник №2



ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів	5
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни	6
2. Зміст навчальної дисципліни	7
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни	7
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять	9
2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг	9
2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг	10
2.2.3. Практичні заняття, їх тематика та обсяг	11
2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг	12
2.2.4.1. Курсова робота	13
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	13
3.1. Список рекомендованих джерел	13
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	14
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.	15
4.1. Основні терміни, поняття, означення	15
4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь	17
5. Форми документів Системи менеджменту якості.....	25

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 4 із 24	

ВСТУП

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та умінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області функціональних систем повітряних суден.

1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій проектування, розрахунків, випробування функціональних систем повітряних суден та забезпечення безпеки польотів в умовах тривалої їх експлуатації.

1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:


- оволодіння методами і технологіями проектування та розрахунків функціональних систем повітряних суден;
- дослідження алгоритмів побудови функціональних систем літаків та комплексів;
- оволодіння методами та технологіями забезпечення надійності роботи функціональних систем в умовах тривалої експлуатації повітряних суден.

1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- методи та технології раціонального проектування і розрахунків функціональних систем, авіаційні правила, вимоги норм льотної придатності та засоби випробування цих систем.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 5 із 24	

Вміти:

- самостійно розробляти алгоритми побудови, виконувати розрахунки та знаходити обґрунтовані рішення конструктивних розробок відносно забезпечення підвищення безвідмовної роботи функціональних систем літаків;

- самостійно розробляти програмні (алгоритмічні) моделі з розрахунку міцності окремих вузлів та деталей, які формують функціональні системи;

- самостійно проводити розробку програм випробування та виконувати аналіз результатів проведених досліджень за запланованою програмою.

1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів. Окремим третім модулем є курсова робота, яка виконується у восьмому семестрі.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 "Системи керування повітряним судном, висотне обладнання" студент повинен:

Знати:

- призначення, конструкцію агрегатів та конструктивних елементів систем керування повітряним судном;

- особливості побудови кінематичних схем основних каналів керування;

- вимоги та навантаження в системах прямого та непрямого керування повітряним судном, побудови каналів автоматизованих бортових систем керування сучасними повітряними судами;

- склад та структурні схеми систем висотного обладнання, їх роботу та побудову, фізичні та біологічні аспекти проектування цих систем.

Вміти:

- самостійно розробляти структурні схеми каналів керування літаком, розраховувати кінематичні схеми, навантаження на окремі вузли та деталі, виконувати розрахунки на міцність;

- аналізувати вплив умов навколишнього середовища на роботу функціональних систем;

- самостійно розробляти алгоритми функціонування систем та принципові схеми систем кондиціонування повітря;

- самостійно проводити конструктивний аналіз протильодових систем та розробку і тепловий розрахунок енергетичних витрат.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 "Паливні та енергетичні системи повітряних суден" студент повинен:

Знати:

- принципи побудови паливних та гідравлічних систем, їх принципові схеми та особливості;

- вимоги до систем та їх реалізацію на сучасних повітряних суднах.



Вміти:

- самостійно розробляти структурні схеми паливних та гідравлічних систем, аналізувати роботи, обґрунтовувати вибір раціональних рішень з забезпечення надійного функціонування таких систем;
- самостійно виконувати конструктивний аналіз складу систем та оцінку вагової ефективності.

1.5.3. У результаті виконання курсової роботи (модуль №3) студент повинен:

Знати:

- вимоги щодо розробки функціональних систем відповідно до призначення;
- методи чисельного розрахунку відповідної функціональної системи;
- особливості конструкції і роботи основних агрегатів, що складають систему.


Вміти:

- самостійно розробляти структурні схеми відповідних функціональних систем, виконувати розрахунки робочих параметрів та на міцність відповідно до проектних вимог;
- самостійно проводити аналіз функціонування та роботи агрегатів відповідної системи.

Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.

1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни




	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 7 із 24	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Практ.	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
Модуль №1 «Системи керування повітряним судном, висотне обладнання»						
1	2	3	4	5	6	7
1.1.	Системи керування повітряних суден: класифікація, параметри, вимоги, етапи проектування. Особливості систем керування вертольотів.	9	2	2	2	3
1.2.	Системи керування повітряних суден прямої дії: класифікація провідок керування, аналіз конструктивних елементів.	9	2	2	2	3
1.3.	Системи керування повітряних суден непрямої дії: склад, призначення вузлів та конструктивних елементів. Варіанти принципів схем.	9	2	2	2	3
1.4.	Методи формування зусиль на командних важелях керування. Розрахунки на міцність конструктивних елементів та перевірка тяг на вібростійкість.	9	2	2	2	3
1.5.	Автоматизовані системи керування повітряних суден. Особливості побудови та роботи електродистанційних систем керування.	9	2	2	2	3
1.6.	Структура та склад висотного обладнання літаків. Вимоги АП-25.	9	2	2	2	3
1.7.	Системи регулювання тиску та температури повітря у гермокабіні. Закони регулювання тиску. Основи розрахунків системи кондиціонування.	9	2	2	2	3
1.8.	Системи захисту повітряних суден від обледеніння. Умови виникнення та види обледеніння. Вимоги АП-25. Конструктивні особливості систем.	12	2	3	3	4
1.9.	Модульна контрольна робота №1	2	1			1
	Усього за модулем №1	77	17	17	17	26
	Усього за 7 семестр	77	17	17	17	26

Удобрить →


	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 8 із 24	

1	2	3	4	5	6	7
8 семестр						
Модуль №2 «Паливні та енергетичні системи повітряних суден»						
2.1.	Класифікація енергетичних систем повітряних суден. Аналіз структури та функцій паливних систем.	9	2	2	2	3
2.2.	Палива для газотурбінних двигунів літаків. Вимоги АП-25. Основи розрахунку паливних систем	9	2	2	2	3
2.3.	Принципи побудови паливних систем, їх склад та структурні схеми.	10	2	2	2	4
2.4.	Схеми побудови гідравлічних систем за конструктивними ознаками та типом джерел тиску.	10	2	2	2	4
2.5.	Забезпечення чистоти гідравлічних та паливних систем та їх елементів.	10	2	2	2	4
2.6.	Методи та засоби резервування та дублювання рідинних систем.	9	2	2	2	3
2.7.	Протипожежне обладнання: склад, принцип побудови і робота.	6		2	2	2
2.8.	Модульна контрольна робота №2	4	2			2
Усього за модулем №2		67	14	14	14	25
Модуль №3 «Курсова робота»						
3.1.	Система керування повітряним судном	36				36
Усього за модулем №3		36				36
Усього за 8 семестр		103	14	14	14	61
Усього за навчальною дисципліною		180	31	31	31	87

2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять


2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

1	2	3	4
7 семестр			
Модуль №1 «Системи керування повітряним судном, висотне обладнання»			
1.1.	Призначення, класифікація та структура систем керування повітряних суден. Параметри керування. Вимоги АП-25 та ЕНЛГС. Етапи проектування. Поняття шарнірного моменту рульовий поверхні, визначення його величини. Принципи роботи механізмів, які дозволяють нормувати зусилля на командних важелях керування в залежності від режиму польоту. Особливості систем керування вертольотів.	2	1
1.2.	Системи керування прямої дії. Класифікація механічної проводки. Жорстка та гнучка проводки керування: призначення, склад, та конструктивні особливості складових елементів, визначення параметрів диференційованої качалки. Керування за допомогою валів, що обертаються: сфера застосування, особливості конструктивного виконання та роботи системи та агрегатів.	2	1

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 9 із 24	

1	2	3	4
1.3.	Системи керування непрямої дії. Способи нормування зусиль на командних важелях керування. Схеми включення гідропідсилювачів в систему керування, зворотна та незворотна схеми, робота механізму ефекту триммирування.	2	1
1.4.	Розрахунок на міцність конструктивних елементів систем керування повітряних суден.	2	1
1.5.	Автоматизовані системи керування: демпфери коливань, системи підвищення траєкторної стійкості тощо. Градієнти відхилень рулів та переміщень командних важелів керування. Принцип роботи, схеми виконання, переваги та недоліки електродистанційних систем керування.	2	1
1.6.	Склад, особливості побудови атмосфери Землі та її вплив на організм чоловіка на великих висотах польоту. Вимоги АП-25 щодо формування систем висотного обладнання. Структура та склад висотного обладнання літаків. Основи розрахунків системи кондиціювання.	2	1
1.7.	Призначення, склад, конструктивне виконання систем регулювання тиску у гермокабіні, закони регулювання тиску. Системи регулювання температури повітря у гермокабіні. Прямий та обернений панельний обігрів гермокабін. Тепловий та гідравлічний розрахунок.	2	1
1.8.	Умови виникнення обледеніння повітряних суден, види та характеристика аерозолів, форми крапельного обледеніння. Абсолютна та відносна зони захвату, числові значення, вплив факторів на їх величини. Вимоги АП-25.	2	1
1.9.	Модульна контрольна робота №1	1	1
Усього за модулем №1		17	9
Усього за 7 семестр		17	9


8 семестр			
Модуль №2 «Паливні та енергетичні системи повітряних суден»			
2.1.	Класифікація енергетичних систем повітряних суден, аналіз функцій та структури систем. Перспективи розвитку та удосконалення енергетичних систем.	2	1
2.2.	Призначення, функції та склад паливних систем повітряних суден. Авіаційні палива. Принципи побудови паливних систем: переваги та недоліки різних схем. Забезпечення експлуатаційної центрівки під час виробітки палива. Забезпечення роботи цих систем в умовах низьких температур.	2	1
2.3.	Основи розрахунку систем: підбір насосів, визначення оптимальних розмірів трубопроводів та висотності систем при нормальної роботі та у випадку відмови насосу.	2	2
2.4.	Призначення, класифікація та склад гідравлічних систем повітряних суден. Типи робочих рідин. Схеми побудови гідравлічних систем за конструктивними ознаками та типом джерел тиску. Характеристика та робота основних елементів.	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 10 із 24	

1	2	3	4
2.5.	Характеристика несправностей паливних та гідравлічних систем. Методи забезпечення надійності роботи паливних, гідравлічних систем в цілому та їх окремих елементів.	2	1
2.6.	Методи резервування та дублювання. Основні етапи проектування рідинних систем, алгоритм визначення потужності насосів гідравлічних систем.	2	1
2.7.	Модульна контрольна робота №2	2	1
Усього за модулем №2		14	9
Усього за 8 семестр		14	9
Усього за навчальною дисципліною		31	18

2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
7 семестр			
Модуль №1 «Системи керування повітряним судном, висотне обладнання»			
1.1.	Вивчення принципів побудови та роботи систем основного керування літаків Ту-154, Як-42, Ан-24 та Ан-2.	2	1
1.2.	Вивчення конструкцій і роботи постів ручного та ножного керування літаків.	2	1
1.3.	Вивчення особливостей конструкцій і роботи постів ручного та ножного керування та вертольотів Мі-8, Ка-26.	2	1
1.4.	Вивчення конструкції та роботи трансмісії, несучого та рульового гвинтів та автомату перекоосу вертольоту Мі-8.	2	1
1.5.	Вивчення побудови, принципу роботи автоматизованих систем керування.	2	1
1.6.	Вивчення побудови, принципу роботи та характеристик систем регулювання тиску у гермокабінах літаків Ан-24, Іл-86, Як-42.	2	1
1.7.	Вивчення побудови, принципу роботи та характеристик протипожежних систем.	2	1
1.8.	Вивчення систем захисту від обледеніння літаків та вертольотів.	2	1
1.9.		1	0,5
Усього за модулем №1		17	8,5
Усього за 7 семестр		17	8,5
8 семестр			
Модуль №2 «Паливні та енергетичні системи повітряних суден»			
2.1.	Вивчення паливних систем: призначення, робота та вимоги.	2	1
2.2.	Вивчення принципу побудови і роботи паливних систем ЛА.	2	1
2.3.	Забезпечення висотності паливних систем, особливості конструктивного виконання паливних та гідравлічних систем ЛА.	2	2
2.4.	Вивчення гідравлічних систем та конструкцій відповідних агрегатів літаків та вертольотів.	2	1

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 11 із 24	

1	2	3	4
2.5.	Вивчення методів та засобів забезпечення чистоти гідравлічних та паливних систем.	2	1
2.6.	Вивчення конструкції і роботи гідравлічних підсилювачів систем керування літаків та вертольотів.	2	1
2.7.	Вивчення конструкції протипожежного обладнання.	2	1
Усього за модулем №2		14	8
Усього за 8 семестр		14	8
Усього за навчальною дисципліною		31	18

2.2.3. Практичні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практ. заняття	СРС
1	2	3	4
7 семестр			
Модуль №1 «Системи керування повітряним судном, висотне обладнання»			
1.1.	Визначення кінематичної характеристики систем керування ЛА прямої дії.	2	1
1.2.	Практичне застосування та конструктивне оформлення механізмів зміни величини кінематичної характеристики в залежності від режиму польоту ЛА.	2	1
1.3.	Склад, призначення та конструктивні особливості елементів систем керування непрямої дії.	2	1
1.4.	Типи пружинних завантажувачів, діаграма роботи пружинного завантажувача.	2	1
1.5.	Практичне застосування, конструкція та робота механізмів ефекту триммирування.	2	1
1.6.	Конструкція систем та агрегатів регулювання тиску повітря у кабінах літаків.	2	1
1.7.	Тепловий та гідравлічний розрахунки систем регулювання температури повітря у гермокабінах.	2	1
1.8.	Повітряно-теплові та електро-теплові системи захисту від обмерзання літаків та вертольотів.	2	1
1.9.		1	0,5
Усього за модулем №1		17	8,5
Усього за 7 семестр		17	8,5
8 семестр			
Модуль №2 «Паливні та енергетичні системи повітряних суден»			
2.1.	Забезпечення висотності паливних систем.	2	1
2.2.	Алгоритм розрахунків паливних систем, підбір насосів.	2	1
2.3.	Паливні системи літаків Іл-86, Ту-154, Як-42, Ан-140, Ан-24: функції, принципові схеми, аналіз роботи та побудови.	2	2
2.4.	Паливна системи вертольоту Мі-8: призначення, конструкція і робота системи та агрегатів.	2	1
2.5.	Гідравлічні системи літаків Іл-86, Ту-154, Як-42, Ан-140, Ан-24:	2	1

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 12 із 24	

1	2	3	4
	функції, принципові схеми, аналіз роботи та особливостей побудови.		
2.6.	Гідравлічна системи вертольоту Мі-8: призначення, конструкція і робота системи та агрегатів.	2	1
2.7.	Конструкція і робота протипожежного обладнання літаків та вертольотів..	2	1
Усього за модулем №2		14	8
Усього за 8 семестр		14	8
Усього за навчальною дисципліною		31	17

2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг


№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1	2	3
7 семестр		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	8
2.	Підготовка до лабораторних занять.	8,5
3.	Підготовка до практичних занять.	8,5
4.	Підготовка до модульної контрольної роботи.	1
Усього за 7 семестр		26
8 семестр		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	8
2.	Підготовка до лабораторних занять.	8
3.	Підготовка до практичних занять.	8
4.	Виконання курсової роботи.	36
5.	Підготовка до модульної контрольної роботи.	1
Усього за 8 семестр		61
Усього за навчальною дисципліною		87

2.2.5. Курсова робота

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у восьмому семестрі відповідно до затверджених методичних рекомендацій з метою отримання практичних навичок рішення конкретних інженерних завдань та вміння застосовувати теоретичні знання для практичних рішень з проектування функціональних систем.

Виконання КР є підготовчим етапом виконання дипломної роботи або проекту.

Конкретна мета КР міститься в отриманні навичок з проектування функціональної системи, побудові структурної схеми та виконання інженерного аналізу з функціонування розробленої системи, а також розрахунку на міцність окремих вузлів та агрегатів.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 13 із 24	

Для успішного виконання КР студент повинен **знати** особливості взаємодії літака з навколишнім середовищем, вимоги АП-25 щодо систем керування, принципи побудови та склад систем керування прямого та непрямого керування повітряним судном, **вміти** самостійно аналізувати особливості конструктивного виконання та роботи систем керування, розробляти принципову схему, робити висновки про доцільність переходу до систем керування непрямої дії з застосуванням гідропідсилювачів, проводити розрахунки на міцність та вібростійкість тяг проводки керування.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 36 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. Межгосударственный авиационный комитет, Москва, МАК, 3-е издание, 2008.

3.1.2. Функціональні системи повітряних суден: Учебное пособие/ Гаража В.В., Желиба А.Н., Казанец В.И. и др./ МГА; КИИГА – Киев, 1989.

3.1.3. Матвиенко А.А., Кудинов А.А. Системы оборудования летательных аппаратов. Москва, Транспорт, 1986.

3.1.4. Проектирование гражданских самолетов. Теория и методы. Под ред. Г.В.Новожилова. Машиностроение, 1991.

3.1.5. Системи керування повітряних суден. Конспект лекцій./ Голего О.М., Ігнатович С.Р., Кисляков В.В., Хижняк С.В., Київ, НАУ, 2003.

3.1.6. Сабитов Н.Г. и др. Конструкция и прочность вертолетов гражданской авиации. Киев, КМУГА, 1999.

3.1.7. Гребенников А.Г. и др. Проектирование тяжелых одновинтовых вертолетов и их трансмиссий. Харьков, ХАИ, 2007.

3.1.8. Лещинер Л.Б., Ульянов И.Е. Проектирование топливных систем самолетов. Москва, Машиностроение, 1975.

3.1.9. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. Москва, Машиностроение, 1982.

Додаткові рекомендовані джерела

3.1.10. Функціональні системи самолетов гражданской авиации (топливные, гидравлические, противообледенительные системы, системы основного управления и кондиционирования воздуха): альбом для студ. спец. 13.03.00 "Техн. эксп. л/а и двиг."/ сост.: Кисляков В.В., Казанец В.И., Голего А.Н.; М-во образ. Украины; КМУГА. – Киев, 1996.



3.1.11. Цепляева Т.П. и др. Методика проектирования механической проводки управления самолетов и вертолетов. Харьков, ХАИ, 1991.

3.1.12. Задорожный Я.Н., Мамошин П.Н. Конструкция и летная эксплуатация самолета Ан-24. Москва, Машиностроение, 1980.

3.1.13. В.А. Данилов. Вертолет Ми-8. Устройство и техническое обслуживание. Москва, Транспорт, 1988.

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
1.	Комплект плакатів	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 3.1	20 прим.
2.	Літаки та вертольоти в учбовому ангарі	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3	8 одиниць
3.	Стенди функціональних систем	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3	10 одиниць
4.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.2, 1.3, 1.4	5 прим. з кожної лабораторної роботи
5.	Методичні вказівки з виконання курсової роботи	3.1	5 прим. та електронна версія

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Основні терміни, поняття, означення

4.1.1. *Семестровий екзамен* – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не поширюється на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною або комбінованою формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців за погодженням з проректором з навчальної роботи.

4.1.2. *Семестровий диференційований залік* – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 15 із 24	

певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (домашніх завдань тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

4.1.3. **Кредитно-модульна система** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та методи організації навчального процесу, контролю якості навчальної діяльності та набутих студентом знань і вмінь у процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.


4.1.4. **Навчальний модуль** – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.

4.1.5. **Кредит (залікова одиниця)** – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

4.1.6. **Рейтинг (рейтингова оцінка)** – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

4.1.7. **Рейтингова система оцінювання** – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 16 із 24	

4.1.7.1. **Поточна модульна рейтингова оцінка** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

4.1.7.2. **Контрольна модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

4.1.7.3. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

4.1.7.4. **Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

4.1.7.5. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

4.1.7.6. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.1.7.7. **Підсумкова семестрова рейтингова оцінка** визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з даної дисципліни – за сьомий та восьмий семестри) з наступним її переведенням у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.


4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь

4.2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

7 семестр		
Модуль № 1		
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Максимальна кількість балів
1	2	3
Виконання та захист лабораторних робіт № 1.1-1.8 (8х6б)	48	

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 17 із 24	

1		2	3
Опитування по матеріалах практичних Занять (2x56)		10	
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 35 балів			
Виконання модульної контрольної роботи №1		30	
Усього за модулем №1		88	
Семестровий екзамен			12
Усього за 7 семестр			100
8 семестр			
Модуль № 2		Модуль № 3	Максимальна кількість балів
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Максимальна кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт № 2.1-2.7 (7x56)	35		
Опитування по матеріалах практичних занять (2x36)	6		
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 25 балів			
Виконання модульної контрольної роботи №2	30		
Усього за модулем №2	71		
Виконання та захист курсової роботи		17	
Семестровий диференційований залік			12
Усього за 8 семестр			100


4.2.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (Табл. 4.2).

4.2.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.2.4. Якщо студент успішно та своєчасно виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи (з позитивними за національною шкалою оцінками), то від допускається до модульного контролю з цього модуля.

4.2.5. Модульний контроль за модулями №1-№2 здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до однієї академічної години.

4.2.6. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до Табл. 4.3.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 18 із 24	

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою	
Виконання та захист лабораторної роботи		Опитування по матеріалам практичного заняття			Виконання модульної контрольної роботи
7 семестр	8 семестр	7 семестр	8 семестр		
6	5	5	3	27-30	Відмінно
5	4	4	2,5	23-26	Добре
4	3	3	2	18-22	Задовільно
менше 4	менше 3	менше 3	менше 2	менше 18	Незадовільно

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
79-88	64-71	Відмінно
66-78	53-63	Добре
53-65	43-52	Задовільно
менше 53	менше 43	Незадовільно


4.2.7. Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (табл. 4.2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3).

4.2.8. У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через недопуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці "Контрольна модульна рейтингова оцінка" відомості модульного контролю робиться запис "Не з'явився", а у колонці "Підсумкова модульна рейтингова оцінка" – "Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом модульного контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.9. У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 19 із 24	

4.2.10. При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 26 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.2 максимальною оцінкою.

4.2.11. Повторне проходження модульного контролю при отриманій раніше позитивній контрольній модульній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової модульної рейтингової оцінки не дозволяється.

4.2.12. Оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи (модуль № 3) здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до рейтингової системи, наведеної в табл. 4.4 та табл. 4.5.

Таблиця 4.4

Система оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи

№ пор.	Критерій	Мах кількість балів
1.	Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття	4
2.	Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень.....	4
3.	Відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.....	2
4.	Захист курсової роботи: повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту.....	7
Максимальна підсумкова оцінка		17

Таблиця 4.5

Відповідність рейтингових оцінок за результатами виконання та захисту курсової роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Захист курсової роботи	Виконання та захист курсової роботи	
8	15-17	Відмінно
6-7	13-14	Добре
5	10-12	Задовільно
менше 5	менше 10	Незадовільно

Увага! Якщо студент має нульову оцінку за хоча б одним з критеріїв 1-3 або оцінку менше 5 балів за критерієм 4 (захист курсової роботи), наведених у табл. 4.4, то курсова робота не зараховується.

4.2.13. Якщо студент виконав та захистив курсову роботу поза встановлений термін з неповажних причин, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може отримати за результатами захисту,

дорівнює 14 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.5 максимальною оцінкою.

4.2.14. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах за семестр становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.7

Відповідність залікової/екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Залікова	Екзамен.	
12	11-12	Відмінно
10	9-10	Добре
8	7-8	Задовільно
	менше 7	Незадовільно


4.2.15. Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, то він допускається до семестрового екзамену, який передбачений навчальним планом з дисципліни у 7 семестрі.

4.2.16. Семестровий екзамен здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом письмової екзаменаційної роботи тривалістю до трьох академічних годин.

4.2.17. Якщо студент під час семестрового екзамену отримав позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (табл. 4.7), то навчальний курс з дисципліни у даному семестрі йому зараховується. У протилежному випадку він повинен повторно скласти семестровий екзамен в установленому порядку.

4.2.18. При повторному складанні семестрового екзамену максимальна величина екзаменаційної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 10 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.7 максимальною оцінкою.

4.2.19. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.8).

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 21 із 24	

Таблиця 4.8


Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки
в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82 – 89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75 – 81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилوک)
67 – 74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60 – 66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35 – 59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.20. Студент має право не складати семестровий екзамен і отримати підсумкову семестрову рейтингову оцінку без екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку. У протилежному випадку він повинен обов'язково складати семестровий екзамен.

4.2.21. Для оформлення звільнення від складання екзамену студент повинен подати в установленому порядку письмову заяву на ім'я декана факультету.

4.2.22. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента, який виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та без перескладань, отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку і вирішив не складати екзамен, дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 22 із 24	

та мінімальної екзаменаційної рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (*для "Відмінно" – 11 балів, для "Добре" – 9 балів, для "Задовільно" – 7 балів*).

4.2.23. У випадку відсутності студента на семестровому екзамені, який він повинен обов'язково скласти, з будь-яких причин (через недопуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонках "Екзаменаційна рейтингова оцінка" заліково-екзаменаційної відомості робиться запис "Не з'явився", а у колонці "Підсумкова семестрова рейтингова оцінка" – "Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до семестрового екзамену і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом семестрового контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.


4.2.24. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в семестрі, в якому передбачений диференційований залік (з даної дисципліни – у 8 семестрі), дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та залікової рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (*для "Відмінно" – 12 балів, для "Добре" – 10 балів, для "Задовільно" – 8 балів*).

4.2.25. Повторне проходження семестрового контролю при отриманій раніше позитивній екзаменаційній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової семестрової рейтингової оцінки не дозволяється.

4.2.26. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.2.27. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.2.28. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи (з даної дисципліни – модуль №3), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **16/Відм., 14/Добре, 11/Задов.**

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Функціональні системи повітряних суден»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01-01-2012
		Стор. 24 із 24	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				