

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Аерокосмічний інститут  
Факультет літальних апаратів  
Кафедра конструкції літальних апаратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А.Полухін

" 10 " 2011р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**“Конструкція та міцність літальних апаратів”**  
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0511 "Авіаційна та ракетно-космічна техніка"  
Напрямок підготовки: 6.051101 "Авіа- та ракетобудування"

Курс – 3,4 Семестр – 6,7

Лекції	– 70	Диференційований залік	– 6 семестр
Практичні заняття	– 17	Екзамен	– 7 семестр
Лабораторні заняття	– 70		
Самостійна робота	– 149		
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 306/8.5		

Домашнє завдання (1) – 6 семестр  
Курсовий проект – 7 семестр

Індекс P1-6.051101-1/11-4.4  
P1-6.051101-2/11-4.4



Робоча навчальна програма дисципліни " Конструкція та міцність літальних апаратів " розроблена на основі робочих навчальних планів №РБ-1-6.051101-1/11, №РБ-1-6.051101-2/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" за напрямом 6.051101 «Авіа- та ракетобудування», навчальної програми цієї дисципліни, індекси Н1-6.051101-1/11-4.4, Н1-6.051101-2/11-4.4, затвердженої ректором " 14 " 06 " 2011 р., "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 Горбунов І.Горбунов

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 № 2 від " 18 " лютого 2011 р.

Завідувач кафедри Ігнатович С.Ігнатович

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051101 "Авіа- та ракетобудування" (спеціальність 7/8.05110101 "Літаки і вертольоти") – кафедри гідрогазових систем, протокол № 2 від " 28 " лютого 2011 р.

Завідувач кафедри Зайончковський Г.Зайончковський

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної Ради Аерокосмічного інституту, протокол № 8 від " 11 " березня 2011 р.

Зайончковський Голова НМРР Кіндрачук М.Кіндрачук

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФЛА  
Ігнатович С.Ігнатович  
" 06 " 06 " 2011 р.

УЗГОДЖЕНО  
Директор АКІ  
Шмаров В.Шмаров  
" 7 " 06 " 2011 р.



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	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 .....	7
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	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.....	11
2.2.3. Практичні заняття, їх тематика та обсяг.....	13
2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг.....	14
2.2.4.1. Домашнє завдання .....	14
2.2.4.2. Курсовий проект .....	15
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	15
3.1. Список рекомендованих джерел .....	16
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання .....	16
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....</b>	<b>17</b>
4.1 Основні терміни, поняття, означення .....	17
4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....	19
<b>5. Форми документів Системи менеджменту якості.....</b>	<b>27</b>





## 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 (РСО) 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 вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області авіаційний та ракетної техніки.

### 1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій побудови повітряних суден, оцінки їх геометричних параметрів, освоєння методики розрахунків міцності конструкції літаків та їх функціональних систем.

### 1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- дослідження навантажень, що діють на літальний апарат в очікуваних умовах експлуатації та їх нормування;
- оволодіння методами та процесами раціонального компоунування конструкції планера літаків, їх функціональних систем та агрегатів у відповідності до вимог безпеки польотів, авіаційних правил АП-25;
- засвоєння методів оцінки міцності авіаційних конструкцій відповідно до норм міцності та жорсткості;
- оволодіння методами технологічності виготовлення та експлуатації літальних апаратів.

### 1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

#### Знати:

- методи оцінки та нормування навантажень, що діють на літак в очікуваних умовах експлуатації, конструкцію планера, компоновку літаків, схеми агрегатів планера, шасі, енергорушійних установок.





### **Вміти:**

- самостійно вибирати раціональну компоновку ПС залежно від його призначення;
- самостійно розробляти оптимальну конструкцію з мінімальною масою силових елементів відповідно до умов їх навантаження;
- самостійно виконувати оцінку міцності конкретних агрегатів конструкції згідно з вимогами норм льотної придатності літаків;
- самостійно проводити оцінку масових та льотних параметрів літальних апаратів з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ за запланованою програмою.

### **1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох класичних навчальних модулів. Окремим п'ятим модулем є курсовий проект, який виконується в цьому семестрі.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №1 „Навантаження літака та конструкція крила ” студент повинен:

#### **Знати:**

- класифікацію літаків;
- загальні вимоги, які пред'являються до конструкції літака;
- навантаження літака;
- перевантаження літака;
- силові елементи, конструктивно-силові схеми крил;
- навантаження і розрахунок крила літака на міцність;
- особливості конструкції та роботи стрілоподібних крил.


#### **Вміти:**

- самостійно визначати навантаження, що діють на літак та його крило;
- виконувати оціночні розрахунки нормальних і дотичних напружень в перерізі крила;
- визначати геометричні параметри крила.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №2 „Рухомі частини крила і хвостове оперення ” студент повинен:

#### **Знати:**

- призначення і роботу елеронів, особливості їх конструкцій;
- параметри і навантаження горизонтального і вертикального оперення;
- засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків;
- аеродинамічну компенсацію і засоби аеродинамічного балансування рульових поверхонь;

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 – 01-2011
		Стор. 0 із 27	

**Вміти:**

- визначати параметри елеронів, горизонтального та вертикального оперення;
- аналізувати навантаження і проводити розрахунки на міцність елеронів, механізації крила та хвостового оперення.

1.5.3. У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №3 „Конструкція фюзеляжу та шасі літака ” студент повинен:

**Знати:**

- призначення, зовнішні форми та параметри фюзеляжу;
- навантаження, що діють на фюзеляж на землі і в польоті;
- конструкцію гермокабін і шляхи забезпечення її живучості;
- призначення, схеми розміщення шасі на літаку;
- основні параметри та конструктивно-силові схеми шасі;
- амортизаційну систему шасі та її параметри;
- роботу рідинно-газового амортизатора;
- конструкцію і роботу пневматиків і гальм коліс;
- “шиммі” носових опор шасі і засоби боротьби з цим явищем.

**Вміти:**

- визначати параметри фюзеляжу та шасі;
- аналізувати навантаження і проводити розрахунки на міцність фюзеляжу та шасі літака.

1.5.4. У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №4 „Система основного керування літаком ” студент повинен:

**Знати:**

- призначення, структурні схеми системи основного керування (СОК) та її класифікацію і параметри;
- состав системи прямого керування та їх конструктивні елементи;
- конструкцію і роботу системи із гідравлічним підсилювачем;
- состав автоматизованих систем керування та їх конструктивні елементи.

**Вміти:**

- аналізувати навантаження і проводити розрахунки на міцність механічної проводки СОК.

1.5.5. У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля № 5 „Курсовий проект ” студент повинен:

**Знати:**

- загальні вимоги, які пред’являються до конструкції літака та його агрегатів, АПІ -25, вимоги ІКАО;
- основні параметри сучасних літаків;
- засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків;



- методи моделювання літака.

### Вміги:

- аналізувати конструкції літаків та його складових частин, геометричних та злітно-посадкових характеристик;
- вибирати та обґрунтувати схеми літака;
- розраховувати масу літака, його геометричні параметри та центровку;
- розробляти аванпроект літака.

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

## 1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>6 семестр</b>						
<b>Модуль №1 „Навантаження літака та конструкція крила”</b>						
1.1	Класифікація та конструкція повітряних суден, їх силових установок. Навантаження літака.	12	2	6		4
1.2	Норми льотної придатності літаків	3	2			1





1	2	3	4	5	6	7
1.3	Силові елементи і конструктивно-силові схеми крила	15	4	6		5
1.4	Домашнє завдання	8				8
1.5	Навантаження і розрахунок крила на міцність	15	6	4		5
1.6	Конструкція і робота стрілоподібних крил	3	2			1
1.7	Модульна контрольна робота №1	3	2			1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>59</b>	<b>18</b>	<b>16</b>		<b>25</b>
<b>Модуль №2 „ Рухомі частини крила і хвостове оперення”</b>						
2.1	Елерони літаків	12	4	4		4
2.2	Хвостове оперення літаків	12	4	4		4
2.3	Засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків	18	6	6		6
2.4	Колівання і аеропружність конструкцій	12	2	6		4
2.5	Модульна контрольна робота №2	3	2			1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>57</b>	<b>18</b>	<b>20</b>		<b>19</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>116</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>44</b>
<b>7 семестр</b>						
<b>Модуль №3 „Конструкція фюзеляжу та шасі літака”</b>						
3.1	Фюзеляж	30	8	8		10
3.2	Шасі	48	12	14	10	16
3.3	Аналіз кінематичних схем прибирання і випуску шасі.	8				8
3.4	Модульна контрольна робота №3	3	2			1
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>89</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>35</b>
<b>Модуль №4 „Система основного керування літаком ”</b>						
4.1	Система основного керування літаком	27	5	6	7	9
4.2	Система непрямого керування літаком	17	5	6		6
4.3	Модульна контрольна робота №4	3	2			1
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>47</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
<b>Модуль №5 “Курсовий проект”</b>						
5.1	Виконання аванпроекту літака	54				54
<b>Усього за модулем №5</b>		<b>54</b>				<b>54</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>190</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>105</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>306</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>17</b>	<b>149</b>



## 2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

### 2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 „Навантаження літака та конструкція крила ”</b>			
1.1	Вступ. Задачі курсу К та МЛА. Класифікація ПС. Загальні вимоги, які пред'являються до конструкції літака. Навантаження літака. Класифікація навантажень, які діють на літак. Перевантаження. Повне перевантаження. Рівняння руху літака у вертикальній площині. Визначення перевантаження.	2	1
1.2	Норми льотної придатності літаків ЦА в АП-25. вимоги ІКАО. . Основні поняття про норми льотної придатності літаків: маса літака, швидкість польоту, перенавантаження. Розрахунок на руйнівні навантаження. Коефіцієнт безпеки. Розрахункові випадки і їх характеристики.	2	1
1.3	Силові елементи, конструктивно-силові схеми крил. Призначення крила, найважливіші технічні вимоги до нього. Аеродинамічна компоновка крила. Зовнішні форми крила. Призначення лонжеронів, стрингерів, нервюр, обшивки, їх конструктивне виконання, конструкційні матеріали.	2	1
1.4	Навантаження і розрахунок крила на міцність. Зовнішні навантаження, діючі на крило. Розподіл їх по розмаху і хорді крила. Приблизні засоби визначення нормальної і дотичної напруги в перерізі крила.	2	1
1.5	Навантаження і розрахунок крила на міцність. Визначення перерізуючої сили, згінного та скручуючого моментів в перерізі крила. Вплив ваги агрегатів, що розташовуються у крилі, на його навантаження.	2	1
1.6	Навантаження і розрахунок крила на міцність. Силові схеми крила і їх стислий аналіз. Шлях сил в конструкції крила в залежності від силової схеми.	2	1
1.7	Навантаження і розрахунок крила на міцність. Приблизні засоби визначення нормальної і дотичної напруги в перерізі крила.	2	1
1.8	Особливості конструкції роботи стрілоподібних крил. Основи конструкції стрілоподібного крила. Фізична суть перерозподілу навантажень в районі бортової нервюри (силовому трикутнику).	2	1
1.9	Модульна контрольна робота	2	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>18</b>	<b>9</b>





1	2	3	4
<b>Модуль №2 „ Рухомі частини крила і хвостове оперення”</b>			
2.1	Елерони і хвостове оперення. Загальні технічні вимоги до стійкості і керування літаком. Призначення і робота елеронів, особливості їх конструкцій і визначення їх параметрів.	2	1
2.2	Елерони і хвостове оперення. Призначення і компоновка оперення на літаку. Параметри і навантаження горизонтального оперення.	2	1
2.3	Елерони і хвостове оперення. Параметри і навантаження вертикального оперення.	2	1
2.4	Елерони і хвостове оперення. Аеродинамічна компенсація і засоби аеродинамічного балансування рульових поверхонь.	2	1
2.5	Засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків. Класифікація. Вплив різноманітних засобів механізації крила на злітно-посадкові характеристики і забезпечення безпеки польотів.	2	1
2.6	Засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків. Механізація крила, що збільшує піднімальну силу і що покращує характеристики розбігу. Використання реверсу тяги.	2	1
2.7	Засоби поліпшення злітно-посадкових характеристик літаків. Аналіз навантаження, особливості конструкції і розрахунок на міцність засобів механізації.	2	1
2.8	Аеропружність авіаційних конструкцій. Види коливань частин ПС. Явища статичної і динамічної аеропружності. Реверс елеронів. Дивергенція крила. Бафтінг. Флатер.	2	1
2.9	Модульна контрольна робота № 2	2	1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>18</b>	<b>9</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>36</b>	<b>18</b>
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль №3 „ Конструкція фюзеляжу та шасі літака”</b>			
3.1	Фюзеляж. Призначення і вимоги до фюзеляжу. Зовнішні форми фюзеляжу. Навантаження, що діють на фюзеляж на землі і в польоті.	2	1
3.2	Фюзеляж. Конструкція і розрахунок на міцність.	2	1
3.3	Фюзеляж. Герметична кабіна фюзеляжу. Конструктивні особливості вікон, дверей, люків.	2	1
3.4	Фюзеляж. Особливості роботи, навантаження фюзеляжу в зоні вирізів. Шляхи забезпечення живучості конструкції.	2	1
3.5	Шасі. Призначення і вимоги до шасі літаків. Схеми розміщення шасі на літаку. Основні параметри шасі.	2	1
3.6	Шасі. Вимоги до міцності шасі. Амортизаційна система шасі. Призначення амортизації і технічні вимоги до неї.	2	1





1	2	3	4
3.7	Шасі. Параметри амортизації і їх вплив на навантаження літака на землі. Види амортизаторів. Розміщення амортизаторів в конструкції шасі.	2	1
3.8	Шасі. Робота і розрахунок рідинно-газового амортизатора шасі. Двохкамерні амортизатори. Конструктивно-силові схеми шасі.	2	1
3.9	Шасі. Конструкція і особливості розрахунку шасі на міцність. Кінематичні схеми прибирання і випуску шасі.	2	1
3.10	Шасі. Особливості конструкції опор шасі. Конструкція і робота пневматиків і гальм коліс, прохідність шасі.	2	1
3.11	Модульна контрольна робота № 3	2	1
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>22</b>	<b>11</b>
<b>Модуль №4 „Система основного керування літаком”</b>			
4.1	Система основного керування літаком. Призначення і основні вимоги. Структурна схема системи основного керування (СОК). Класифікація. Параметри.	2	1
4.2	Система основного керування літаком. Система прямого керування, кінематичні схеми, командні важелі, проводка, конструктивні елементи.	2	1
4.3	Система основного керування літаком. Розрахунок на міцність проводки СОК. Система необоротного керування.	2	1
4.4	Система основного керування літаком. Конструкція і робота системи із гідравлічним підсилювачем.	2	1
4.5	Система основного керування літаком. Механічні завантажувачі, механізм електротримірування і механізм зміни передатного відношення. Автоматизовані системи керування.	2	1
4.6	Модульна контрольна робота № 4	2	1
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>34</b>	<b>17</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>70</b>	<b>35</b>

### 2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 „Навантаження літака та конструкція крила ”</b>			
1.1	Визначення перевантажень при маневрах ПС. Розгляд особливих випадків польоту.	2	1



1	2	3	4
1.2	Розрахунки перевантажень при наборі висоти.	2	1
1.3	Визначення перевантажень при польоті в неспокійному повітрі.	2	1
1.4	Навантаження крила в різних розрахункових випадках АП-25.	2	1
1.5	Визначення нормальних напружень в силових елементах крила.	2	1
1.6	Використання методів розрахунку нормальних напружень для крил різних схем.	2	1
1.7	Визначення дотичних напружень в силових елементах крила.	2	1
1.8	Розрахунок крила під дією перерізуючої сили та скручуючого моменту.	2	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>16</b>	<b>8</b>
<b>Модуль №2 „Рухомі частини крила і хвостове оперення ”</b>			
2.1	Аналіз конструкції та роботи елеронів.	2	1
2.2	Виконати аналіз існуючих конструкцій і фізичних основ роботи елеронів літаків.	2	1
2.3	Аналіз схем, компоновок і особливостей конструкції хвостового оперення.	2	1
2.4	Виконати аналіз конструктивних варіантів і роботи горизонтального і вертикального оперення. сервокомпенсаторів.	2	1
2.5	Аналіз конструкції і роботи механізації крила ближньо-магістрального літака.	2	1
2.6	Провести аналіз конструкції та роботи закрилків літака Як-42.	2	1
2.7	Провести аналіз конструкції та роботи передкрилків літака Як-42.	2	1
2.8	Виконати аналіз конструкції і роботи механізації крила середньо-магістрального літака.	2	1
2.9	Провести аналіз конструкції та роботи передкрилків крила літака Ту-154.	2	1
2.10	Провести аналіз конструкції та роботи закрилків крила літака Ту-154.	2	1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>20</b>	<b>10</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>36</b>	<b>18</b>
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль №3 „Конструкція фюзеляжу та шасі літака ”</b>			
3.1	Аналіз зовнішніх форм фюзеляжів.	2	1
3.2	Аналіз методів розрахунку міцності фюзеляжу.	2	1
3.3	Проаналізувати зовнішні форми та навантаження, що діють на фюзеляжі.	2	1
3.4	Аналіз роботи герметичної кабіни фюзеляжу.	2	1
3.5	Аналіз роботи фюзеляжу в зоні вирізів.	2	1





1	2	3	4
3.6	Конструктивні рішення по забезпеченню живучості фюзеляжу.	2	1
3.7	Проаналізувати призначення і вимоги до шасі літаків.	2	1
3.8	Проаналізувати основні параметри шасі.	2	1
3.9	Провести аналіз розміщення амортизаторів в конструкції шасі.	2	1
3.10	Провести аналіз конструкції і особливості розрахунку шасі на міцність.	2	1
3.11	Проаналізувати конструкцію і роботу пневматиків і гальм коліс, прохідність шасі.	2	1
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>22</b>	<b>11</b>
<b>Модуль №4 „Система основного керування літаком”</b>			
4.1	Аналіз систем основного керування на базі регіонального літака.	2	1
4.2	Провести розрахунок на міцність проводки систем основного керування.	2	1
4.3	Дослідити конструктивні особливості формування системи.	2	1
4.4	Аналіз систем непрямого керування на базі літака Іл-86.	2	1
4.5	Виявити конструктивні особливості формування керування з використанням гідравлічних підсилювачів.	2	1
4.6	Виявити конструктивні особливості формування керування з використанням механізмів завантаження, механізмів тримування.	2	1
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>34</b>	<b>17</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>70</b>	<b>35</b>

### 2.2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практ. заняття	СРС
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль №3 „Конструкція фюзеляжу та шасі літака ”</b>			
1	2	3	4
3.1	Проаналізувати роботу амортизаторів шасі літаків і дати рекомендації до їх застосування.	2	1
3.2	Проаналізувати параметри амортизації і їх вплив на навантаження літака на землі.	2	1






1	2	3	4
3.3	Проаналізувати кінематичні схеми прибирання і випуску шасі.	2	1
3.4	Проаналізувати схеми розміщення шасі на літаку.	2	1
3.5	Проаналізувати конструкцію та роботу пневматиків.	2	1
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>10</b>	<b>5</b>
<b>Модуль №4 „Система основного керування літаком”</b>			
4.1	Проаналізувати засоби керування рухом літака при рулюванні, зльоті і посадці.	2	1
4.2	Проаналізувати кінематичні схеми, командні важелі, проводку, конструктивні елементи системи керування.	2	1
4.3	Проаналізувати автоматизовані системи керування.	3	2
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>17</b>	<b>9</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>17</b>	<b>9</b>

#### 2.2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
<b>6 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2.	Підготовка до лабораторних занять	18
3.	Виконання домашнього завдання	8
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	2
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>44</b>
<b>7 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	15
2.	Підготовка до лабораторних занять	17
3.	Підготовка до практичних занять	9
4.	Аналіз кінематичних схем прибирання і випуску шасі.	8
5.	Виконання курсового проекту	54
6.	Підготовка до модульних контрольних робіт	2
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>105</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>149</b>

##### 2.2.4.1 Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконуються в шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і с

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 - 01-2011
		Стор. 15 із 28	

важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у шостому семестрі.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №1 „Навантаження літака та конструкція крила”.

Конкретна мета завдання міститься, в залежності від варіанту завдання, у вивченні та засвоєнні класифікації та конструкції повітряних суден, навантаження літака, характеристик крила літака та його механізації, шарнірного моменту руля та методів його компенсації, конструкції авіаційних газотурбінних двигунів тощо.

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

Час, потрібний для виконання домашнього завдання №1, – до 8 годин самостійної роботи.

#### 2.2.4.2. Курсовий проект

Курсовий проект (КП) з дисципліни виконується у сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та набутих студентом вмінь у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Конкретна мета курсового проектування є виконання аванпроекту літака. На основі технічного завдання виконується аналіз статистичних даних літаків-аналогів, вибір та обґрунтування схеми літака, розрахунок його маси, геометричних параметрів, центровки та злітно-посадочних характеристик, підбір двигуна, технічний опис літака.

Керуючись розрахунками студент виконує проектування та розробку креслення загального виду силової компоновки літака в вертикальній, горизонтальній площинах, а також розробку трьох перерізів.

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

Для успішного виконання курсового проекту студент повинен **знати** особливості конструкції літальних апаратів, компоновку та масові параметри літаків, обладнання кабін, льотні характеристики літаків, методи та технології математичного моделювання динамічних систем, вимоги нормативних та регламентуючих документів, **вміти** проводити дослідження динамічних систем з використанням програмних моделей на ПЕОМ.

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

Час, потрібний для виконання КП, – до 54 годин самостійної роботи.



### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Список рекомендованих джерел

##### Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Гаража В.В. Конструкция самолетов. Учебник, Киев, КМУГА, 1998, 565 с.
- 3.1.2. Черненко Ж.С., Сабитов Н.Г., Гаража В.В. и др. Конструкция и прочность воздушных судов: Учебное пособие. – Киев: КИИГА, 1985. - 88с.
- 3.1.3. Сабитов Н.Г., Гаража В.В., Челюканов И.П. и др. Конструкция и прочность воздушных судов. Учебное пособие. – Киев: КИИГА, 1987 – 258 с.
- 3.1.4. Конструкция и прочность самолетов и вертолетов. Учебник. Под ред. К.Д. Миртова, Ж.С. Черненко. – М.: Транспорт, 1990 – 486 с.
- 3.1.5. Авиационные правила (АП-25). М.: МАК – 1994. – 322 с.
- 3.1.6. Челюканов И.П., Савельев Г.В. Конструкція літаків. К.: НАУ, 2004.– 188 с.
- 3.1.7. Сборник задач по конструкции и прочности самолетов и вертолетов. – М.: Транспорт, 1973 – 236 с.

##### Додаткові рекомендовані джерела

- 3.1.8. Зайцев В.Н., Ночевкин Г.Н., Рудаков В.Л. Конструкция и прочность самолетов. Киев: Вища школа, 1978 – 542 с.
- 3.1.9. Техническое описание самолетов.
- 3.1.10. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. Учебник. М.: Машиностроение, 1991- 400 с.
- 3.1.11. Комаров А.А. и др. Конструкция и эксплуатация воздушных судов. Учебное пособие. М.: Транспорт, 1986 – 344 с.
- 3.1.12. Голего А.Н., Кисляков В.В. Система управления современными самолетами. Учебное пособие. Киев, РИО КИИГА. 1988 – 60 с.
- 3.1.13. Челюканов И.П., Гаража В.В., Сергиенко С.П. и др. Выбор параметров и расчет масс самолета. Методические указания по курсовому проектированию. Киев, РИО КИИГА, 1989 – 48 с.
- 3.1.14. Челюканов И.П., Гаража В.В., Сергиенко С.П. и др. Компоновка и центровка самолета. Методические указания по курсовому проектированию. Киев, РИО КИИГА, 1989 – 48 с.
- 3.1.15. Челюканов И.П., Гаража В.В., Сергиенко С.П. и др. Оценка летно-технических характеристик и оформление курсового проекта. Киев, РИО КИИГА, 1989 – 44 с.





### 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
<b>Наочне обладнання</b>			
1.	Макети літаків Ту-154, Ан-24, Як-42, Л-410	Л.1.3, 2.2, 2.4, 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 4.3	1
2.	Макети вертольотів Ми-4, Ми-6, КА-26	1.2	1
3.	Конструкція крила та механізації	Л.2.1, 2.3, 2.4	1
4.	Конструкція фюзеляжу	Л.3.1, 3.2	1
5.	Конструкція оперення	Л.2.2	1
6.	Конструкція шасі	Л.3.3, 3.5, 3.6	1
<b>Електрифіковані стенди</b>			
1.	Система керування стабілізатором	Л.4.1, 4.2	1
2.	Система керування літаком Іл-76	Л. 4.3	1
3.	Механізація літака	Л.2.3, 2.4	1
4.	Система переміщення закрилків СПЗ-1А	Л.2.4	1
5.	Система керування шасі літака Іл-86	Л.4.4, 4.5, 4.2	1
6.	Система автоматичного керування літаком	Л.4.2, 4.3	1
7.	Система АБСУ-154	Л.4.3	1
<b>Перелік державних стандартів</b>			
1.	ГОСТ2. С01- 70- 2.122-79 ЕСКД. Основные положения.	Лекц.1.1, Л.1.1, 1.2	1
2.	ГОСТ2. 1890-78. Фюзеляж, крылья и оперение самолетов и вертолетов. Термины и определения.	Лекц. 1.3, 2.1, 3.1, 3.5 Л.1.3, 2.2, 3.1, 3.3	1
3.	ГОСТ22448077. Системы управления полетом самолета (вертолета). Термины и определения.	Лекц.4.1, Л.4.1	1
<b>Перелік плакатів</b>			
1.	Членение самолета	Лекц.1.1	1
2.	Крыло самолета	Лекц.1.3, 1.5	1
3.	Фюзеляж самолета	Лекц.3.1, 3.2	1
4.	Конструкция оперения самолета	Лекц. 2.2, 2.3	1
5.	Конструкция шасси самолета	Лекц. 3.5, 3.9	1
6.	Система управления самолетом	Лекц.4.1, 4.3	1
7.	Формування зусиль на КВК	Лекц.4.3	1



1	2	3	4
8.	Автоматизовані системи керування літаком	Лекц.4.5	1
<b>Перелік слайдів</b>			
1.	Класифікація літаків по конструктивних ознаках	Лекц.1.1, 1.2, 1.3	1 к.
2.	Основні частини літака	Лекц. 1.1	1 к.
3.	Конструкція крила літака	Лекц.1.3, 1.4, 1.5	1 к.

#### **4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ 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 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.

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 шостий та сьомий 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

6 семестр					
Модуль №1		Модуль №2		Мак кількість балів	
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		
Виконання та захист лабораторних робіт №1.1 – 1.3	8	Виконання та захист лабораторних робіт №2.1 – 2.2	8		
Виконання та захист лабораторних робіт №1.4 – 1.6	8	Виконання та захист лабораторних робіт №2.3 – 2.4	8		
Виконання та захист лабораторних робіт №1.7 – 1.8	8	Виконання та захист лабораторних робіт №2.5 – 2.7	8		
Виконання та захист домашнього завдання	8	Виконання та захист лабораторних робіт №2.8 – 2.10	8		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 20 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 20 балів</i>			
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №1	12		
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>44</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>44</b>		
<b>Семестровий диференційований залік</b>					<b>12</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>					<b>100</b>
7 семестр					
Модуль №3		Модуль №4		Модуль №5	Мак кількість балів
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Мак кількість балів	
1	2	3	4	5	6
Виконання та захист лабораторних робіт №3.1 – 3.5	8	Виконання та захист лабораторних робіт №4.1 – 4.3	8		

		Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"		Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 – 01-2011
				Стор. 21 із 28	
1	2	3	4	5	6
Виконання та захист лабораторних робіт №3.6 – 3.11	8	Виконання та захист лабораторних робіт №4.4 – 4.6	8		
Опитування по матеріалам лекцій (1 x 8 б)	8	Опитування по матеріалам лекцій (1 x 8 б)	8		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 15 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 15 балів</i>			
Виконання модульної контрольної роботи №3	12	Виконання модульної контрольної роботи №4	12		
<b>Усього за модулем №3</b>	<b>36</b>	<b>Усього за модулем №4</b>	<b>36</b>		
<b>Виконання та захист курсового проекту</b>				<b>16</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>					<b>12</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>					<b>100</b>

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

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
Опитування по матеріалам лекцій	Виконання та захист лабораторної або практичної роботи	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
8	8	8	11-12	Відмінно
6-7	6-7	6-7	9-10	Добре
5	5	5	7-8	Задовільно
менше 5	менше 5	менше 5	менше 7	Незадовільно

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-№4 здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 – 01-2011
		Стор. 22 із 28	

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.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1 та №2	Модуль №3 та №4	Оцінка за національною шкалою
40-44	32-36	Відмінно
33-39	27-31	Добре
27-32	22-26	Задовільно
менше 27	менше 22	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 не допуск, 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.

4.2.10. При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної 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. 4.2 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 курсового проекту 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 курсового проекту

№ пор.	Критерій	Мах кількість балів
1.	Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття.....	3
2.	Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень....	3
3.	Відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.....	2
4.	Захист курсового проекту: повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту.	8
Максимальна підсумкова оцінка		16
Мінімальна кількість балів по критеріям 1-3 не менше 5 балів		

Таблиця 4.5


Відповідність рейтингових оцінок за результати виконання та захисту курсового проекту в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Захист курсового проекту	Виконання та захист курсового проекту	
8	14-16	Відмінно
6-7	12-13	Добре
5	10-11	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 курсового проекту), наведених у табл. 4.4, то курсовий проект йому не зараховується.**

4.2.13. Якщо студент виконав та захистив курсовий проект з неповажних причин поза встановлений термін, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може отримати за результатами його виконання та захисту, дорівнює 13 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на 3 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).

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 – 01-2011
		Стор. 24 із 28	

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).



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
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилко)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (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 та мінімальної екзаменаційної рейтингової оцінки, встановленої для кожної



	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Конструкція та міцність літальних апаратів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.01 – 01-2011
		Стор. 26 із 28	

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 не допуск, 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 бсеместрі), 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./E** тощо.

4.2.28. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту (з даної дисципліни – модуль №5), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **16Відм., 12/Добре, 10/Задов.**



