МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Аерокосмічний факультет

Кафедра конструкції літальних апаратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
_____ Максим ЛУЦЬКИЙ
«____»_____ 2023 р.

Система менеджменту якості

ПРОГРАМА

фахового іспиту

за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня **«Магістр»**

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
ОП: «Обладнання повітряних суден»

Програму рекомендовано

кафедрою конструкції літальних апаратів
Протокол № 4 від 17.04.2023

СМЯ НАУ ПФВ 07.02.01(09) – 02 – 2023

ВСТУП

Мета фахового іспиту – визначення рівня знань за напрямами професійної діяльності та формування контингенту студентів, найбільш здібних до успішного опанування дисциплін відповідних освітніх програм. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні, професійно-орієнтовні знання та уміння, здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені програмою вступу.

Фаховий іспит проходить у дистанційний формі у вигляді **тестових питань**.

Фаховий іспит проводиться упродовж **2-х** академічних годин (**90 хв.**)

Організація фахового іспиту здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного авіаційного університету.

ПЕРЕЛІК ТЕМАТИКИ ПИТАНЬ

з дисциплін,
які виносяться на фаховий іспит
за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою
освітнього ступеня «Магістр»

1. КОНСТРУКЦІЯ ТА МІЦНІСТЬ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

1. Навантаження, що діють на літак в прямолінійному та криволінійному польоті. Сили, що діють на літак на землі. Класифікація літаків. Перевантаження.
2. Аналіз основних етапів проектування літака.
3. Аналіз конструкції крила та його геометричних параметрів.
4. Механізація передньої та задньої кромки крила.
5. Розрахунок на міцність крила.
6. Хвостове оперення. Органи керування літаком.
7. Аеродинамічна компенсація органів керування.
8. Стійкість та керованість літака.
9. Фюзеляж. Конструктивні схеми фюзеляжу.
10. Розрахунок на міцність фюзеляжу. Напруження в перерізі фюзеляжу.
11. Аналіз конструкції шасі.
12. Вибір пневматиків коліс.
13. Робота рідинно-газового амортизатора шасі.
14. Статична та динамічна аеропружність.
15. Втома авіаційних конструкцій.

2. ФУНКЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

1. Принципова схема та склад гідравлічної системи літака транспортної категорії. Гідравлічні рідини, що використовуються в гідросистемах літаків.
2. Розподіл гідравлічної рідини. Принцип роботи основних елементів системи.
3. Аварійні та резервні джерела тиску гідравлічних систем.
4. Принципова схема та склад електродистанційної системи керування літака транспортної категорії.
5. Аеродинамічне та вагове балансування рульових поверхонь літака.
6. «Голландський крок» та його демпфування на літаку.
7. Засоби індикації критичних кутів атаки та захисту від звалювання літака.
8. Принципова схема та склад системи підготовки повітря літака з ТРДД. Особливості відбору повітря від компресора.
9. Принципова схема та склад системи кондиціювання повітря пасажирського літака. Регулювання температури повітря у пасажирському салоні.
10. Система регулювання тиску у герметичній кабіні пасажирського літака транспортної категорії. Закон регулювання тиску.
11. Датчики, що використовуються для виявлення диму на повітряному судні. Принцип їх роботи.
12. Датчики, що використовуються для виявлення пожежі та перегріву на повітряному судні. Принцип їх роботи.
13. Принципова схема паливної системи літака. Засоби регулювання витрати палива по баках. Принцип роботи основних елементів паливної системи.
14. Система дренажу паливних баків та принцип її роботи.
15. Принцип роботи датчиків виявлення криги на транспортному літаку.
16. Системи захисту повітряного судна від утворення криги та впливу дощу.
17. Принципові схеми подачі кисню для екіпажу та пасажирів.
18. Особливості роботи системи подачі кисню в залежності від висоти в гермокабіні.
19. Джерела електроенергії на повітряному судні: генератори постійної та змінної частоти, акумуляторні батареї.
20. Принцип роботи випрямлювачів, трансформаторів та захист мережі.

3. БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА

1. Стрижні в авіаційних конструкціях.
2. Нерухоме закріплення точки і тіла.
3. Розрахунок плоских ферм.
4. Статично невизначені ферми.
5. Розрахунок блоку, що має площину симетрії.
6. Кручення тонкостінних стрижнів.
7. Кручення стрижнів з відкритим перерізом.
8. Кручення стрижнів із замкнутим перерізом.
9. Кручення багатозамкнутих профілів.
10. Кручення зі згином тонкостінних стрижнів відкритого профілю.

11. Кручення зі згином тонкостінних стрижнів закритого профілю.
12. Центр згину відкритого перерізу.
13. Втрата стійкості тонкостінних конструкцій.
14. Розрахунок пластинок на втрату стійкості.
15. Робота підкріплених панелей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

для самостійної підготовки вступника до
фахового іспиту
КОНСТРУКЦІЯ ТА МІЦНІСТЬ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Основна:

1. Aviation Maintenance Technician Handbook FAA-H-8083-30A. Airframe. Volume 1. U.S. Department of Transportation. FAA, Flight Standards Service, 2018.https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/amt_general_handbook.pdf.
2. Aviation Maintenance Technician Handbook FAA-H-8083-30A. Airframe. Volume 2. U.S. Department of Transportation. FAA, Flight Standards Service, 2018.https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-6/amt_airframe_hb_vol_2.pdf
3. Kundu, A. K., Price, M., & Riordan, D. (2018). Conceptual Aircraft Design (1st ed.). Wiley. Retrieved from https://www.perlego.com/book/992036/conceptual-aircraft-design-an-industrial-approach-pdf (Original work published 2018).
4. Конструкція та міцність літальних апаратів (частина 1): методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» /уклад.: С.Р. Ігнатович, М.В. Карускевич, Т.П. Маслак, С.В. Хижняк, С.С. Юцкевич. – К.: НАУ, 2018. – 91с.
5. Конструкція та міцність літальних апаратів (частина 2): методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» /уклад.: С.Р Ігнатович, Т.П. Маслак, С.В. Хижняк, С.С. Юцкевич. – К.: НАУ, 2018. – 52 с.

Додаткова:

1. Karuskevich, M. V. Aircraft design: lectures course / M. V. Karuskevich, T. P. Maslak ; Ministry of education and science of Ukraine, National aviation university. – Kyiv : NAU, 2013. – 176 p.
2. Professional English. Fundamentals of Aircraft Design [Текст] : практикум / МОН України, Національний авіаційний ун-т ; Акмалдінова О. М., уклад. – Київ : НАУ, 2019. – 80 с.

3. Kundu, A.K. “Aircraft design” Cambridge University Press, 2010.
4. Nelson R.C “Flight stability & automatic control” Second edition, McGraw Hill - 2008.
5. Sadraey M.H. “Aircraft design – A system engineering approach” John Wiley and Sons. - 2013.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Основна:

1. Aviation Maintenance Technician Handbook - Airframe Vol.1 https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/amt_airframe_hb_vol_1.pdf
2. Aviation Maintenance Technician Handbook - Airframe Vol.2 https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/FAA-H-8083-32-AMT-Powerplant-Vol-2.pdf
3. Ian Moir, Allan Seabridge Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration , 2018 . p. 536
4. David Wyatt, Mike Tooley Aircraft Electrical and Electronic Systems , Second edition, 2018. p. 428
5. Roy Langton, Chuck Clark Aircraft Fuel Systems , 2009, p. 368
6. Aircraft Icing Handbook , 2018, p. 108

Додаткова:

1. Certification Specifications for Large Airplanes CS-25 https://www.easa.europa.eu/en/certification-specifications/cs-25-large-aeroplanes
2. Aircraft Systems - The Boeing 737 Technical Site http://www.b737.org.uk/aircraftsystems.htm

БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА

Основна:

1. Sun C. T. Mechanics of Aircraft Structures, 3rd Edition, / C.T. Sun, Ashfaq Adnan // Wiley, 2021. – 320 p.
2. Ліповський В.І. Конспект лекцій з курсу «Будівельна механіка ЛА», Електронний курс / Д.: ДНУ, 2019. – 120 с.
3. Радченко О.І. Будівельна механіка ЛА. Електронний курс. – К.: НАУ, 2010. – 130 с.

4. Шпачук В. П. Конспект лекцій з курсу Будівельна механіка / В. П. Шпачук, М. А. Засядько, О. І. Рубаненко, О. О. Чуприні // Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 177 с.
5. Megson T. H. G. Aircraft structures for engineering students, 4th Edition / Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Oxford, UK, 2019. – 910 p.
6. Megson T. H. G. Introduction to Aircraft structural analysis / Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Oxford, UK, 2017. – 745 p.

Додаткова:

1. Попович П.С., Давидчак О.Р. Будівельна механіка статично визначених стержневих систем: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2007. – 196 с.
2. Чемерис О.М. Будівельна механіка літаків та вертольотів. Конспект лекцій. / К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 72 с.
3. Львов, М. П. Будівельна механіка авіаційних конструкцій. В 3 ч. / М. П. Львов, А. Г. Дібір // Х.: ХАІ, 2011. – 113 с.
4. Баженов В.А. Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії / В. А. Баженов, Ю. В. Ворона, А. В. Перельмутер // К.: Каравела, 2016. – 428 с.
5. Donaldson B. K. Analysis of Aircraft Structure, 2012.
6. Peery D. J. Aircraft Structures / Dover Publications, Inc., 2012. – 576 p.

Програму розробили:

Доцент _____ Вадим ЗАКІЄВ

Доцент _____ Святослав ЮЦКЕВИЧ

ЗРАЗОК
білету фахового іспиту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Аерокосмічний факультет
Кафедра конструкції літальних апаратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ М. Кулик

Освітній ступінь: Магістр
Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
ОП: «Обладнання повітряних суден»

Фахове вступне випробування
Білет № **1**

Надайте вірний варіант відповіді.

1. Для створення моменту тангажу необхідно відхилити:
a) [ ] руль напрямку;
b) [ ] рулі висоти;
c) [ ] елерони;

2. В горизонтальному польоті перевантаження n_y дорівнює:
a) [ ] 0;
b) [ ] -1;
c) [ ] 1;

3. Тримування за числом Маху реалізується за рахунок:
a) [ ] автоматичного зменшення тяги двигунів;
b) [ ] автоматичного збільшення тяги двигунів;
c) [ ] автоматичної перестановки стабілізатора;

4. Функцією клапана контролю масової витрати повітря є:

a) [ ] регулювання потоку повітря з кабіни;
b) [ ] підтримування постійної масової витрати повітря в кабіні на всіх висотах;
c) [ ] забезпечення допустимого перепаду тиску в кабіні;

… … …

50. Чи можуть стрижні з відкритим перерізом працювати на кручення?

a) [ ] Так;
b) [ ] Ні;
c) [ ] Це залежить від матеріалу стрижня;

Схвалено на засіданні кафедри конструкції літальних апаратів
(Протокол № 3 від 03.03.2021).

Завідувач кафедри _____ С.Р. Ігнатович

РЕЙТИНГОВІ ОЦІНКИ

Виконання окремих завдань фахового іспиту

Вид навчальної роботи	Максимальна величина рейтингової оцінки (бали)
Виконання завдання № 1-50	4
Усього	200

Значення рейтингових оцінок в балах за виконання завдань фахового іспиту та їх критерії

Оцінка в балах за виконання окремих завдань	Критерій оцінки
4	правильна відповідь на запитання
0	неправильна відповідь на запитання

Відповідність рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		**Пояснення**	
100-200	**180-200**	**Відмінно** (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	Фаховий іспит складено
	150-179	**Добре** (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
	100-149	**Задовільно** (непогано, але зі значною кількістю недоліків та задовольняє мінімальним критеріям)	
0-99		**Фаховий іспит не складено**	

Визначення ОІР вступника на навчання за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою ОС «Магістр»

№ пор.	Назва рейтингу	Кількість балів (max)	Порядок визначення рейтингу
1.	Академічний рейтинг **(АР)**	**10**	Визначається за оцінками підсумкової зведеної відомості або Додатку до диплому бакалавра (спеціаліста) за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням у 10-бальну шкалу
2.	Фаховий рейтинг **(ФР)**	**200**	Визначається за 200-бальною шкалою за підсумками фахового іспиту
3.	Рейтинг творчих та професійних досягнень (**РТПД)**	**10**	Визначається за 10-бальною шкалою за оцінкою творчих та професійних досягнень
4.	Рейтинг з іноземної мови **(РІМ)**	**200**	Визначається за 200-бальною шкалою за підсумками вступного екзамену з іноземної мови
5.	Особистий інтегральний рейтинг вступника **(ОІР)**	**420**	**ОІР = АР + ФР + РТПД + РІМ**

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайом-лення	Примітки

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				