

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

Національного аерокосмічного  
університету ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Заступник голови вченої ради  
О. В. Гайдачук

21 лютого 2018 р. протокол № 7



**ПРОГРАМА  
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою  
зі спеціальності

272 Авіаційний транспорт

(освітня програма Технічне обслуговування та ремонт  
повітряних суден і авіадвигунів)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

Додаткове вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 272 “Авіаційний транспорт” освітня програма „Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів”) відбувається відповідно до «Правил прийому до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Основи авіаційно-космічної техніки»;
- «Механіка матеріалів та конструкцій»;
- «Технічна експлуатація повітряних суден».

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### **Критерії оцінювання знань**

1. Результат додаткового фахового іспиту визначається за шкалою 100-бальною шкалою.

2. При отриманні вступником 60 балів та більше він допускається до вступного випробування..

Форма вступного випробування – тести.

Кожний тест складається з 20 питань, по 10 питань з кожної із вищенаведених тем. Кожне питання має чотири варіанти відповіді, вірною з яких є тільки одна.

Вірна відповідь на кожне питання тесту оцінюється 5 балів, невірна – 0 балів.

Не допускаються виправлення, питання з виправленням зараховується невірним.

Не допускаються ніякі інші записи на аркушах тесту окрім відмічених відповідей.



## Питання за темою «Основи авіаційно-космічної техніки»

### 1. Принципи польоту літальних апаратів.

Закони фізики, що застосовуються для створення підйомної сили ЛА. Основні сили, що діють на літальний апарат (ЛА) в польоті. Принципи польоту ЛА: аеростатичний, аеродинамічний, реактивний, балістичний та інш.

### 2. Літальні апарати легші за повітря.

Аеростати: типи; робочі тіла; загальний устрій. Дирижаблі: конструктивні типи; загальний устрій. Комбіновані аеростатичні апарати (міксти): типи; загальний устрій.

### 3. Літаки

Літак. Сили, що діють на літак в польоті. Основні складові частини та їх призначення. Планери (в т.ч. дельтаплани, параплани, парашути). Літаки ВЗП. Гвинтокрили. Конвертоплани з гвинтовими рушіями. Автожир

### 4. Вертольоти

Вертольоти. Основні складові частин вертольоту та їх призначення. Компенсація реактивного моменту несучого гвинта (НГ).

### 5. Ракети та космічні кораблі.

Класифікація ракет. Космічні апарати. Пілотовані космічні кораблі. Транспортні космічні кораблі. Супутники Землі (планет). Апарати повернення на Землю. Рух космічного апарату в центральному полі тяжіння. Види орбіт. Космічні швидкості.

### 6. Двигуни і силові установки ЛА

Призначення, склад силових установок ЛА. Типи двигунів для ЛА. Поршневі двигуни. Реактивні двигуни (повітряно-реактивні, ракетні). Газотурбінні двигуни (ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТГД, ТГВРД, ТВаД). Прямоточні двигуни (ППРД, ПуПРД). Ракетні двигуни (РРД, РДТП). Області застосування.

### Література

1. Никитин Г.А., Баканов Э.А. Основы авиации: Учебник для вузов гражданской авиации. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. – 261 с.
2. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.Н. Основы аэрокосмической техники. Харьков, ХАИ, 2003. Ч 1 – 620 с. Ч. 2 – 901 с.
3. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Инженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки. Харків, ХАИ, 2002. Ч. 1 – 468 с, Ч. 2 – 723с.

Питання склав:

доцент кафедри проектування літаків і вертольотів

М. М. Орловський



## **Питання за темою « Механіка матеріалів та конструкцій »**

### **1. Основні положення науки механіки матеріалів і конструкцій.**

Основні гіпотези про властості матеріалів конструктивних елементів. Класифікація зовнішніх сил. Зосереджені і розподілені сили. Сили поверхневі і об'ємні. Теорема о рівнодійній розподіленого навантаження. Види опор і їх реакції як зовнішні сили. Конструктивна та розрахункова схема. Система координат. Принцип Сен-Венана.

Метод перерізів. Внутрішні сили. Епюри внутрішніх зусиль. Основні правила, що застосовують при побудові епюр. Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Балки і їх опори, визначення реакцій опор.

### **2. Геометричні характеристики плоских перерізів.**

3. Елементи теорії напруженого і деформованого стану.

Поняття про напруження в точці. Нормальні і дотичні напруження.

Поняття о деформаціях, їх види. Абсолютне і відносне подовження. Абсолютний і відносний зсув. Поняття про деформований стан матеріалу.

### **4. Механічні характеристики матеріалів.**

Види механічних випробувань матеріалів, обладнання та зразки. Розтягання як один із основних видів випробувань матеріалів. Діаграми розтягання та основні механічні характеристики, що визначають на цих діаграмах. Наклеп матеріалів. Коефіцієнт запасу міцності.

### **5. Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями і жорсткість.**

Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями і жорсткість при розтяганні й

### **6. Розрахунки на міцність при складному напруженому стані.**

Особливості розрахунків на міцність при складних схемах напруженого стану. Поняття про рівно небезпечний напружений стан.

### **7. Енергетичний метод визначення переміщень в пружних системах.**

Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Застосування принципу початку можливих переміщень до пружних систем. Теореми про взаємність робіт і переміщень. Інтеграл Максвела-Мора. Загальна формула для визначення переміщень. Метод Мора. Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна.

### **8. Статично невизначувані системи. Метод сил.**

### **9. Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень.**

Характеристики циклів. Циклічні навантаження і циклічні напруження. Явище втомленості матеріалів і його фізична природа. Характеристики циклів.

### **10. Розрахунки конструкцій за граничним станом.**

### **11. Стійкість поздовжньо стиснутих стержнів.**

Формула Ейлера. Стійка та нестійка пружна рівновага. Критична сила та явище втрати стійкості. Умова стійкості.

Формула Ясинського. Поняття про втрату стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності.

## **12. Елементи теорії тонкостінних оболонок.**

Формула Лапласа. Напруження в осесиметричній оболонці. Формула Лапласа. Додаткові умови для визначення напружень. Напружений стан матеріалу оболонки. Розрахунки на міцність. Розрахунок товстостінних циліндрів.

## **13. Розрахунки на міцність при ударних навантаженнях.**

Технічна теорія удару. Основні припущення технічної теорії удару. Поняття про коефіцієнт динамічності та його визначення. Умова міцності. Межі застосування приближеної теорії удару. Напрями розвитку науки про міцність матеріалів та конструкцій.

### *Література*

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів, -К.: Вища шк., 1993. - 654 с. Б-158.
2. Писаренко Г.С., Агарев В.А. и др.. Сопротивление материалов, - К.: Гостехиздат, 1963.-791 с. Б-327.
3. Кривцов В.С., Полтарушников С.А. Сопротивление материалов, - Х.: Торнадо, 1999. - 359с. Б-140.

Питання склав:

доцент кафедри міцності ЛА



М.І. Пекельний

### **Питання за темою «Технічна експлуатація повітряних суден»**

#### **1. Загальна характеристика АТ як об'єкту експлуатації**

Придатність АТ до польотів і її нормування. Національні і міжнародні органи управління і законодавства в галузі забезпечення льотної придатності ПС. Формування національного нормативно-правового авіаційного законодавства.

#### **2. Конструктивно-експлуатаційні властивості зразків (виробів) АТ**

Концепція, загальні напрями і критерії проектування ПС нових поколінь. Експлуатаційні властивості АТ, їх класифікація, зв'язок між собою і ефективністю застосування АТ. Готовність АТ до застосування. Можливість експлуатації в різних умовах базування. Стандартизація і уніфікація об'єктів АТ.

#### **3. Надійність та живучість авіаційної техніки**

Компоненти надійності. Безвідмовність АТ. Показники безвідмовності. Методи аналізу надійності. Забезпечення вимог надійності на етапах проектування та випробування ЛА. Довговічність авіаційної техніки. Живучість повітряного судна. Шляхи забезпеч

#### **4. Система технічної експлуатації ЛА**

Структура системи ТЕ ЛА. Характеристика окремих станів процесу ТЕ ЛА. Взаємозв'язок станів ТЕ ЛА і зміни технічного стану зразків АТ.

#### **5. Стратегії технічного обслуговування і ремонту АТ**

Організаційні форми системи технічного обслуговування і ремонту. Характеристика стратегій технічного обслуговування і ремонту.

#### **6. Види технічного обслуговування**

Класифікація видів робіт з ТО. Регламент технічного обслуговування (РТО). Характеристика форм оперативного ТО. Характеристика форм періодичного ТО.

#### **7. Методи технічного обслуговування ПС**

Методи ТО ПС при планово-попереджувальній системі ТО і Р. Організація виробничих процесів при ТЕ ЛА по стану.

#### **8. Програми технічного обслуговування і ремонту**

Структура програми технічного обслуговування і ремонту. Формування комплексної програми технічного обслуговування і ремонту ПС.

#### **8. Організаційна структура системи ТО і Р**

Організаційна структура ІАС ЦА України. Типова організаційна структура ЕП (АТБ) і завдання структурних підрозділів. Шляхи вдосконалення організаційних форм ТО і Р.

#### **10. Експлуатаційна документація в системі ТО і Р**

Загальні відомості про технічну документацію. Класифікація ЕД. Посвідчуюча ЕД. Виробничо-технічна документація.

#### **11. Система забезпечення якості процесів ТО і Р**

Умови забезпечення якості праці. Основні принципи система забезпечення якістю ТО і Р. Оцінка якості ТО і Р. Оперативне і систематичне управління якістю ТО і Р.

#### **12. Шляхи збереження паливо-енергетичних ресурсів при експлуатації авіаційної техніки**

Економія ПММ в процесі льотної експлуатації АТ. Економія ПММ при ТО і Р АТ. Економія енергоресурсів при експлуатації ЗНО, будівель і споруд.

#### **13. Аналіз умов експлуатації і технологічні процеси ТЕ планера і функціональних систем ПС**

Показники ефективності. Управління ефективністю процесу ТЕ.

#### **14. Технічне обслуговування планеру та функціональних систем повітряних суден і авіадвигунів**


Аналіз умов експлуатації і ТО планеру ЛА. Умови експлуатації та підтримання працездатності систем керування літака. Умови експлуатації та технічне обслуговування шасі. Умови експлуатації та ТО гідро газових систем ЛА. Умови експлуатації та технічне обслуговування силової установки газотурбінного двигуна. Аналіз умов експлуатації і ТО вертольоту.

#### *Література*

1. Основные положения воздушного кодекса Украины и норм летной годности самолетов транспортной категории. – Учеб. пособие / Е. Т. Василевский, В. А. Гребеников, В. Н. Николаенко. – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2006. – 332с.
2. «Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации», М. Воздушный транспорт, 1985, –367с.

3. Орловский М.Н., Яковлев Ю.А. Техническая эксплуатация воздушных судов – Харьков: НАКУ “ХАИ”, 2011.– 180 с.
4. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. - под ред. Н.Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 424 с.
5. Голего Н.Л. Ремонт летательных аппаратов М. Транспорт, 1980, – 420 с.

Питання склав:

доцент кафедри проектування літаків і вертольотів  М. М. Орловський

Завідувач кафедри 103

  
(підпис)

О.Г. Гребеніков  
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 102



П. О. Фомічов

Програму розглянуто й узгоджено на випускаючій кафедрі проектування літаків і вертольотів

Протокол № 7 від «15» січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою зі спеціальності 272 “Авіаційний транспорт” освітня програма „Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів”) узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт» (НМК 1).

Протокол № 1 від 07 лютого 2018 р.

Голова НМК 1  
д.т.н., проф.



В.М. Павленко