

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

Олексій ЛИТВИНОВ

2025 р.



**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня бакалавра  
на базі рівнів НРК6, НРК7

за освітньо-професійною програмою зі спеціальності  
*G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»*

(шифр та найменування)

освітня програма

*Авіаційні двигуни та енергетичні установки*

(найменування)

у 2025 році

Харків  
2025

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності

зі спеціальності

*G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»*

(шифр та найменування)

освітні програми

*Авіаційні двигуни та енергетичні установки*

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2025 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Вступ до фаху»;
- «Комп'ютерні технології проектування».

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.
2. Вступне випробування виконується у вигляді тестування. Результат фахового іспиту розраховується за формулою:

$$80+k*n,$$

де **k** – кількість балів за правильну відповідь на питання дорівнює **5**,  
**n** – кількість правильних відповідей дорівнює **24**).

3. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

### Форма та порядок проведення вступного випробування.

Іспит проводиться у формі комп'ютерного тестування, яке відбувається дистанційно у відповідності до положення про дистанційну форму здобуття вищої освіти в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» від 24 вересня 2020 року засобами автоматизованої системи дистанційного навчання Mentor. До завдання включаються питання з різних тем та різного рівня складності, відібрані перед проведенням іспиту за випадковим принципом. Час, необхідний для виконання екзаменаційних завдань – 120 хвилин.

Виконавець перед проведенням іспиту повинен пред'явити документ, що посвідчує його особу, відключити засоби мобільного зв'язку.

**1. Питання за темою****«Вступ до фаху»**

(найменування)

1. Історія розвитку авіаційної та космічної техніки. Ранні ідеї про польоти в атмосфері. Перші винахідники літальних апаратів. Повітряне плавання. Перші апарати, важчі за повітря. Розвиток літакобудування на початку ХХ сторіччя. Основні етапи розвитку авіації та авіаційної техніки. Поширення знань в області механіки польоту, поява спеціальних дисциплін: аеродинаміки польоту, удосконалення будівельної механіки, теорії поршневих, ракетних та повітряно-реактивних двигунів, розрахунків деталей двигунів на міцність, авіаційного матеріалознавства, технології виробництва авіаційних двигунів.

2. Сучасні літальні апарати. Міжнародна стандартна атмосфера. Швидкість, дальність та вишина польоту сучасних літальних апаратів. Літальні апарати. Літаки: класифікація, аеродинамічні сили і моменти, піднімальна сила, принципи її створення, сила аеродинамічного опору, тягоозброєння, якість літака. Визначення потрібної сили тяги на зльоті та в горизонтальному польоті на сталому режимі. Гелікоптери: класифікація, аеродинамічні сили і моменти, піднімальна сила, принципи її створення. Ракетно-космічні комплекси: реалізація ракетодинамічного та балістичного принципів польоту.

3. Поршневі і ракетні двигуни літальних апаратів. Класифікація двигунів літальних апаратів, області використання, обмеження. Поршневі двигуни: принцип роботи, термодинамічні цикли, конструктивні схеми. Шляхи забезпечення потужності поршневих двигунів. Поняття про робочі процеси, термодинамічні цикли та різновиди ракетних двигунів. Области використання. Визначення рушійної сили. Принципові схеми рідинних та твердопаливних ракетних двигунів, їх переваги та недоліки. Типи палив ракетних двигунів.

4. Повітряно-реактивні двигуни. Причини переходу від поршневих двигунів к повітряно-реактивним. Прямоточні двигуни, принцип роботи, області використання. Газотурбінні двигуни: принцип роботи, конструктивні схеми, області використання. Визначення рушійної сили турбореактивного двигуна. Принцип роботи турбогвинтових та турбовальних двигунів. Основні системи газотурбінних двигунів. Палива для ГТД.

5. Основні нормативні документи по створенню авіаційного двигуна. Етапи створення авіаційного двигуна. Єдина стандартна конструкторська документація. Керівництво з експлуатації. Сертифікаційні документи. Авіаційні правила. Призначення і типи випробувань двигунів.

6. Загальна характеристика технології як науки та авіаційного двигунобудування. Місце технології в створенні двигунів літальних апаратів. Загальна характеристика технології як науки. Особливості технологій авіаційного двигунобудування

7. Характеристика металургійних методів виробництва металевих матеріалів. Природні мінерали як джерело металевих матеріалів. Виробництво чавуна, сталі, кольорових металів та сплавів

8. Авіаційні матеріали. Класифікація матеріалів. Класифікація та призначення марок чавунів та сталей. Класифікація та призначення марок жароміцних сталей та

сплавів, що застосовуються в авіаційному двигунобудуванні. Класифікація та призначення марок алюмінієвих, титанових та магнієвих сплавів. Властивості матеріалів. Визначення механічних властивостей матеріалів за допомогою тестування. Умови вибору матеріалів для деталей АД. Співвідношення границі міцності та щільності матеріалу

9. Методи виробництва заготовок авіаційних двигунів. Характеристика способів лиття, зварювання, обробки матеріалів тиском. Особливості структури та механічні властивості

10. Обробка матеріалів різанням. Характеристика різання як основного метода обробки матеріалів. Класифікація видів обробки різанням. Поняття ріжучого клину. Процеси, що відбуваються під час різання. Сила та складові сили різання. Температури та деформації оброблюваного матеріалу, стружки, ріжучого клину. Кути ріжучого інструменту

11. Технологічне обладнання, пристрої та інструменти. Поняття про рухи для виконання процесу різання. Верстати, пристрої, інструменти для токарної, фрезерної, свердлильної та шліфувальної обробки

12. Складання авіаційних двигунів. Складання – завершальний та найбільш відповідальний етап виробництва АД. Технологічні процеси складання. Методи забезпечення точності при складанні. Тестування та доводка АД.

13. Комп'ютерні системи проектування технологічних процесів. Поняття про технологічний процес, технологічну операцію, технологічний перехід. Класифікація технологічних процесів. Комп'ютерні системи проектування технологічних процесів

### *Література*

1. Кривцов, В. С. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст] : підручник для ВНЗ. Ч. 1 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов. – Х. : ХАІ, 2002. – 468 с.
2. Кривцов, В. С. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст] : підручник для ВНЗ. Ч. 2 / В. С. Кривцов, Я. С. Карпов, М. М. Федотов. – Х. : ХАІ, 2002. – 723 с.
3. Руденко, П. О. Проектування технологічних процесів в машинобудуванні / П. О. Руденко. Київ: Вища школа, 1993. – 414 с.
4. Афтандіянц Є.Г. Матеріалознавство: Підручник / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 612 с.

## **2. Питання за темою «Комп'ютерні технології проектування»**

(найменування)

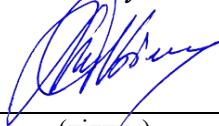
1. Дерево побудови, призначення, операції з елементами деревини.
2. Ескіз, основні засади коректної побудови ескізу.
3. Взаємозв'язки ескізу, призначення взаємозв'язків, перерахувати основні типи взаємозв'язків.
4. Побудова бобишок та вирізів, порядок побудови, вимоги до ескізу під час побудови.
5. Елементи з траєкторії, основні принципи побудови, вимоги до ескізу при побудові.

6. Елементи за перерізами, основні принципи побудови, вимоги до ескізу під час побудови.
7. Зміни деталі, призначення змін, робота з конфігураціями.
8. Креслення. Створення креслення, додавання деталей.
9. Побудова розрізу на кресленні (порядок процесів).
10. Побудова допоміжних видів на кресленні.
11. Складання, принципи створення збірок.
12. Побудова допоміжної геометрії, призначення, порядок побудови.
13. Побудова кривих, типи доступних для побудови кривих і порядок їх побудови.
14. Програма SolidWorks Simulation – призначення, можливості.
15. Статичний розрахунок, призначення, повноваження, порядок розрахунку.
16. Температурний розрахунок, призначення, повноваження, порядок розрахунку.
17. Розрахунок термонапруженого стану, призначення, можливості, порядок розрахунку.
18. Розрахунок форм своїх коливань, призначення, повноваження, порядок розрахунку.
19. Розрахунок стійкості конструкції, призначення, можливості, порядок розрахунку.

#### *Література*

1. Комп'ютерні файли довідкової системи SolidWorks.
2. Комп'ютерні файли довідкової системи SolidWorks Simulation.
3. Reyes A. Beginner's Guide to SolidWorks 2013: Level I [Text] / Alejandro Reyes. – SDC Publication, 2013. – 480 p.
4. Tran P. SolidWorks 2013 Part I – Basic Tools [Text] / Paul Tran. – SDC Publication, 2013. – 596 p.

Гарант освітньої програми *Авіаційні двигуни та енергетичні установки*


  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Олександр БІЛОГУБ  
\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на спільному засіданні випускаючих кафедр конструкторії авіаційних двигунів і технологій виробництва авіаційних двигунів

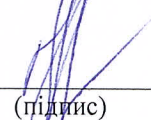
Протокол № 9 від « 6 » лютого 2025 р.

Завідувач кафедри 203,  
д.т.н., професор

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)


Сергій ЄПІФАНОВ

Завідувач кафедри 204,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій НИЖНИК

Голова фахової комісії  
д.т.н., професор

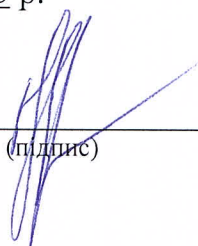
  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій ЄПІФАНОВ

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» (освітня програма Авіаційні двигуни та енергетичні установки) узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт».

Протокол № 6 від « 7 » березня 2025 р.

Голова НМК 1  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій НИЖНИК