

**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 *бакалавра*  
на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста  
(нормативний термін навчання – на 3 курс)

зі спеціальності

*134 – «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»*

(шифр та найменування)

освітні програми

*Авіаційні двигуни та енергетичні установки*

*Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок*

(найменування)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

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

---

*134 – «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»*

(шифр і найменування)

освітні програми

*Авіаційні двигуни та енергетичні установки*

---

*Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок*

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 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:

- «Інженерні основи аерокосмічної техніки»,
- «Технологічні основи виробництва».

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### **Критерії оцінювання знань**

1. Результат додаткового фахового іспиту визначається за 100-бальною шкалою. При отриманні вступником 60 балів та більше він допускається до вступного випробування.

2. Додаткове вступне випробування виконується у вигляді тестування. Тестування вміщує в себе 10 питань по п'ять питань з кожної теми. Правильна відповідь дорівнює 10 балам, неправильна – 0 балів.

## 1. Питання за темою «Інженерні основи аерокосмічної техніки» (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 висина 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.

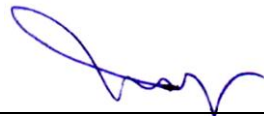
2. Никитин, Г. А. Основы авиации [Текст] : учебник / Г. А. Никитин, Е. А. Баканов – М. : Транспорт, 1984. – 261 с.

3. Технология обработки конструкционных материалов [Текст] : учеб. для машиностр. спец. вузов ; под ред. П. Г. Петрухи. – М. : Высш. шк., 1991. – 512 с.

4. Технология металлов и материаловедение [Текст] / Б. В. Кнорозов, Л. Ф. Усова, Н. И. Третьяков и др. – М. : Металлургия, 1987. – 800 с.

### **Питання склав**

к.т.н., доцент каф. 203  
(науковий ступень, посада)



(підпис)

В. С. Чигрин

(ініціали та прізвище)

## **2. Питання за темою «Технологічні основи виробництва»** (найменування)

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

2. Характеристика металургійних методів виробництва металевих матеріалів. Виробництво чавуна, сталі, кольорових металів та сплавів.

3. 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. Визначення механічних властивостей матеріалів за допомогою тестування. Умови вибору матеріалів для деталей АД.

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

5. Обробка матеріалів різанням. Характеристика різання як основного метода обробки матеріалів. Класифікація видів обробки різанням. Процеси, що відбуваються під час різання. Сила та складові сили різання. Температури та деформації оброблюваного матеріалу.

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

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

#### Література

1. Технология производства авиационных двигателей. Основы технологии авиадвигателестроения [Текст] / В. А. Богуслаев, А. Я. Качан, В. Ф. Мозговой и др. ; под ред. проф. В. А. Богуслаева. – Запорожье, «Мотор Сич», 2010. – 417 с.

2. Авиационно-космические материалы и технологии [Текст] / В. А. Богуслаев, А. Я. Качан, Н. Е. Калинина и др. // Издат. комплекс ОАО «Мотор Сич», 2009 – 351 с.

3. Курська, Т. М. Матеріалознавство та технологія матеріалів. Конспект лекцій [Текст] / Т. М. Курська, Г. О. Чернобай, С. Б. Єрьоменко. – Х. : УЦЗУ, 2008. – 136 с.

#### Питання склав

д.т.н., професор каф 204

(науковий ступень, посада)

(підпис)

А. І. Долматов

(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедрою 203,

д.т.н., професор

(науковий ступень, посада)

(підпис)

С. В. Єпіфанов

(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедрою 204,

д.т.н., професор

(науковий ступень, посада)

(підпис)

А. І. Долматов

(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто і затверджено на випускаючій кафедрах *конструкції авіаційних двигунів та технології виробництва авіаційних двигунів*

Протокол № 6 від « 15 » січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 134 – *«Авіаційна та ракетно-космічна техніка»* (освітніх програм *Авіаційні двигуни та енергетичні установки, технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок*) погоджено Науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань *«Механічна інженерія», «Електрична інженерія»* й *«Транспорт»*

Протокол № 1 від « 7 » лютого 2018 р.

Голова НМК1  
д.т.н., професор



\_\_\_\_\_  
(підпис)

В. М. Павленко