

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова приймальної комісії  
Національного аерокосмічного  
університету «Харківський  
авіаційний інститут»



Олексій ЛИТВИНОВ

2026 р.

**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня доктора філософії  
за освітньо-науковою програмою зі спеціальності

**G8 Матеріалознавство**

(код та найменування)

(освітньо-наукова програма «Процеси фізико-технічної обробки»)  
(найменування)

у 2026 році

Харків  
2026

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою зі спеціальності \_\_\_\_\_

G8 Матеріалознавство

(код та найменування)

(освітньо-наукова програма Процеси фізико-технічної обробки )

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» в 2026 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, 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. Іспит приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Прогресивні технології виробництва та методи оброблення».
- «Теорія будови та властивостей матеріалів».
- «Моделювання та розрахунки процесів фізико-технічного оброблення»

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### **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.

### **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.

## **1. Питання за темою «Прогресивні технології виробництва та методи оброблення».**

1. Класифікація методів оброблення поверхонь.
2. Ультрозвукове оброблення.
3. Електронно-променеве оброблення матеріалів.
4. Світлопроменеве оброблення матеріалів.
5. Іонне оброблення.
6. Лазерне оброблення.
7. Плазмове оброблення.
8. Комбіновані методи фізико-технічного оброблення.
9. Характеристики поверхневого шару деталей.
10. Явища, що протікають в поверхневому шарі в процесі поверхнево-пластичного деформування.
11. Класифікація методів поверхнево-пластичного деформування.
12. Методи оздоблювально-зміцнюючого оброблення.
13. Формування напруженого стану в поверхневих шарах.
14. Технологічні методи зміцнення деталей (ультрозвукове, пневмодробоструменеве, віброоброблення, гідродробоструменеве тощо).
15. Струминно-абразивне оброблення деталей.
16. Особливості формування структури та фізико-механічних властивостей в процесі термічного оброблення.
17. Класифікація методів хіміко-термічного оброблення.
18. Методи нанесення захисних, зміцнювальних і відновлювальних покриттів.

### *Література*

1. Технологія виробництва авіаційних двигунів / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, А. І. Долматов, В.Ф. Мозговий, Є. Я. Коренєвський. – ч. 1. Основи технології – Запоріжжя: «Мотор Січ», 2007. – 518 с.
2. Технологія виробництва авіаційних двигунів. /Богуслаєв В.О., Качан О.Я., Долматов А.І., Коренєвський Є.Я., Мозговий В.Ф./ АО "Мотор Січ", – 2013. – С. 330.
3. Гриценко, І.А., Технологія виробництва літальних апаратів. Гриценко І.А., Животовська К.А., Король В.М., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М., Вища освіта, 2004.– С.– 448.
4. Кривцов В.С., Технологія виробництва літальних апаратів. Методичний посібник. /Кривцов В.С., Воробйов Ю.А., Букін Ю.М., Д'яченко Ю.В., Горлов О.К., Мещеряков О.М., Миронова С.Ю., Шипуль О.В., Воронько В.В. Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т"– 2009. –С. 80.
5. Алексєєв Ю.С. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів./ Алексєєв Ю.С., Джур О.Є., Кулик О.В., Кучма Л.Д., Ніколенко Є.Ю., Хуторний В.В.// АРТ-ПРЕС.– 2007.– С. 480.
6. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник / А.І. Грабченко, М.В. Верезуб, Ю.М. Внуков; За ред. А.І. Грабченка. - Київ : ЖДТУ, 2003. - 451 с.

## 2. Питання за темою: «Теорія будови та властивостей матеріалів».

1. Теорія будови рідкого, кристалічного та аморфного станів.
2. Фізичні основи міцності і пластичності матеріалів.
3. Теорія дислокації та механізми деформації.
4. Фізико-хімічні процеси у твердих тілах.
5. Механіка метал-полімерних та армованих композитів.
6. Методи отримання наноструктурних станів та особливості їх застосування.
7. Аморфні та нанокристалічні матеріали.
8. Порошкові матеріали.
9. Поверхневий шар деталі. Поняття про якість поверхневого шару та його основні характеристики.
10. Шорсткість та хвилястість поверхні.
11. Залишкові напруження.
12. Класифікація параметрів поверхневого шару деталей.
13. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей.
14. Вплив технологічних факторів на формування якості поверхонь.
15. Підвищення несучої здатності деталей технологічними методами.
16. Технологічна спадковість та експлуатаційні властивості деталей.
17. Властивості напилених покриттів.
18. Напружено-деформований стан поверхні з покриттям.
19. Релаксація напружень: деформування та руйнування поверхневих шарів.
20. Методи і засоби вимірювання і контролю фізичних параметрів деталей.
21. Методи і засоби вимірювання і контролю механічних параметрів деталей.
22. Методи дослідження властивостей покриттів.
23. Сучасні методи електронно-мікроскопічного аналізу.

### *Література*

1. Інженерне матеріалознавство. Методи, полімери, кераміка, композити: підручник / Я. С. Карпов, В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіаці. ін-т», 2020. – 384 с.
2. Афтанділянц Є. Г. Матеріалознавство: Підручник / Є. Г. Афтангілянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 612 с.
3. Конструкційне матеріалознавство: підручник для учнів проф.-техн. навч. закл.: гриф МОН України / В. М. Гарнець, В. М. Коваленко. – Київ: Либідь, 2007. – 384 с.
4. Овчинников, О.В. Порошкові титанові сплави для адитивних технологій: структура, властивості, моделювання: монографія / О.В. Овчинников, З.А. Дурягіна, Т.Є. Романова, І.А.Лемішка, А.В. Панкратов, В.В. Кулик, Ю.Ф. Басов, М.В. Хазнаферов. – Київ: Наукова думка, 2021. – 196 с.
5. Технологія виробництва авіаційних двигунів / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, В. К. Яценко, А. І. Долматов, В.Ф. Мозговий, Є. Я. Коренєвський, В. А. Титов –

ч. 3. Методи оброблення деталей авіаційних двигунів – Запоріжжя: «Мотор Січ», 2008. – 639 с.

6. Технологія виробництва авіаційних двигунів / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, А. І. Долматов, В.Ф. Мозговий, Є. Я. Коренєвський. – ч. 1. Основи технології – Запоріжжя: «Мотор Січ», 2007. – 518 с.

7. Білик І. І., Руденький С. О. Технологія нанесення покриттів та їх властивості : навчальний посібник / Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 120 с.

8. Дубовий О. М., Степанчук А. М. / Технологія напилення покриттів: Підручник. Миколаїв: НУК, 2007. – 236 с.

### **3. Питання за темою: «Моделювання та розрахунки процесів фізико-технічного оброблення».**

1. Визначення понять «моделі» й «моделювання». Класифікація моделей.

2. Класифікація математичних моделей.

3. Математична постановка задачі моделювання.

4. Вибір методу розв'язання задачі: аналітичні та числові методи.

5. Вимоги до математичних моделей: адекватність, простота, універсальність, економічність, достовірність.

6. Роль теорії подібності та розмірності.

7. Поняття про критерії подібності.

8. Статичні моделі.

9. Динамічні моделі.

10. Числові методи розв'язання задач моделювання.

11. Задача оптимізації.

12. Числові методи пошуку екстремуму.

13. Методика розроблення математичних моделей.

14. Метод скінченних різниць і метод кінцевих елементів.

#### *Література*

1. Моделювання САК ГТД і їх функціональних елементів : навч. посібник по лаб. практикуму [Текст] / С. В. Єпіфанов, Д. Ф. Симбірський, Р. Л. Зеленський. – Х. : Нац аерокосм. ун-т «ХАІ». 2006. – 65 с.

2. Дубовой В.М., Кветний Р.Н., Михальов О.І., Усов А.В. Моделювання та оптимізація систем : підручник Вінниця : ПП «ТД«Едельвейс», 2017. 804 с.

3. Литвин, В.В. Інтелектуальні системи. Підручник / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишин. – Львів. «Новий світ».– 2009– 406 с.

4. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник [Текст] / Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко, О. Ю. Софіна, О. М. Шушура; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.

5. Виклюк, Я. І. Моделювання складних систем: посібник [Текст] / Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський, В. В. Пасічник – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.

6. Кравченко, І. В. Комп'ютерне моделювання: Системи і процеси. Підручник [Текст] / І. В. Кравченко, В. І. Микитенко, Г. С. Тимчик – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 215 с.

7. Автоматизовані системи управління життєвим циклом виробу [Текст] : учбовий, посібник: в 2 ч. / М. С. Романов, Н. В. Руденко, В. В. Третьяк, Р. В. Воропай,

А. А. Бреус. - Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2018. - Ч. 2. - 108 с.

8. Розрахунок параметрів технологічного процесу штампування об'ємних деталей на імпульсному пресі [Текст] : навч. посіб. до дипл. проектування / В. В. Третяк, В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін, А. В. Онопченко. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків, авіац. ін-т», 2018. - 52 с.

9. Проектування технологічних процесів імпульсного оброблення методами синтезу і адресації [Текст]. Навч. посіб / В. В. Третяк, А. В. Онопченко. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків, авіац. ін-т», 2020. - 72 стор.

10. Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва листових деталей методами імпульсного штампування. Навч. посіб. / А. М. Гринченко, В. В. Третяк, Ю. В. Лемешко, А. В. Онопченко. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків, авіац. ін-т», 2018. - 80 стор.

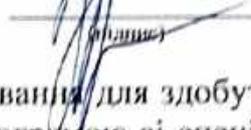
Гарант освітньо-наукової програми Процеси фізико-технічної обробки



Олександр ШОРИНОВ  
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 204  
Протокол № 17 від « 19 » лютого 2026 р.

Завідувач кафедри 204



Сергій НИЖНИК  
(ініціали та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою зі спеціальності G8Матеріалознавство (освітня програма Процеси фізико-технічної обробки) узгоджено галузевою науково-методичною комісією НМК 1 Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

Протокол № 8 від 27.02.2026 р

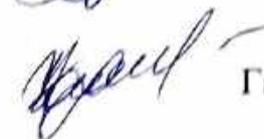
Узгоджено

Проректор з наукової роботи



Світлана ДОМБРОВСЬКА

Завідувач відділу  
аспірантури і докторантури



Ганна ЗАДНІПРОВСЬКА

Голова фахової комісії  
д.т.н., професор



Володимир НАЗІН