

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



**Затверджую**

Голова Приймальної комісії  
Ректор

 **Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО**

« 28 » 03 2025р.

**Навчально-науковий інститут аерокосмічних технологій**

**ПРОГРАМА**

**фахового іспиту**

для вступу на освітню програму підготовки магістра  
«Літаки і вертольоти»

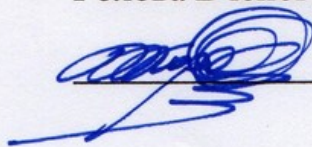
**за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка**

Програму ухвалено:

Вченою Радою навчально-науковий  
інститут аерокосмічних технологій

Протокол № 2 /2025\_ від «03» березня 2025 р.

Голова Вченої ради



**Іван КОРОБКО**

Київ – 2025

## ВСТУП

Програма фахового іспиту передбачає перевірку набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Фаховий іспит передбачає очну або дистанційну форму проведення іспиту. Дистанційне проведення іспиту відбувається на ліцензійній платформі «Google-Meet» із обов'язковою відео фіксацією процесу проведення іспиту.

Порядок проведення екзамену ґрунтується на «Положенні про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/32>) та «Регламентах проведення семестрового контролю та захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі» ("<https://osvita.kpi.ua/node/148>").

Екзаменаційний білет вступного іспиту складається з трьох теоретичних запитань (вибірково з п'яти розділів). Час виконання вступного іспиту обмежено 2 годинами.

# **I ОСНОВНИЙ ВИКЛАД**

## **1.1 ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

1. Основні аеродинамічні схеми літаків.
2. Аеродинамічний профіль, його геометричні та аеродинамічні характеристики.
3. Крило, його геометричні та аеродинамічні характеристики.
4. Аеродинамічні сили та моменти. Аеродинамічні коефіцієнти.
5. Поляри першого та другого роду.
6. Аеродинаміка повітряного гвинта.
7. Вплив стисливості на аеродинамічні характеристики літака.
8. В'язкість та примежовий шар.
9. Зрив потоку з крила.
10. Керування примежовим шаром.
11. Основні системи літаків та гелікоптерів.
12. Загальна конструктивно-компонувальна схема ЛА.
13. Герметичні конструкції. Методи забезпечення та перевірки герметичності.
14. Конструкції авіаційних двигунів.
15. Конструктивно – компонентувальна схема автомата перекошу.
16. Робота несучого гвинта, горизонтальний політ вертольота.
17. Конструктивно – компонентувальна схема фюзеляжу літака.
18. Конструкція літаків. Загальні відомості. Призначення. Класифікація і конструкція.
19. Вібрації літака.
20. Алгоритм проектно-конструкторських робіт.
21. Загальні питання конструкторської розробки. Основні поняття методології конструювання.
22. Зворотні зв'язки при проектуванні.
23. Вихідні дані при конструюванні.
24. Принципи проектування.
25. Методологія конструювання.
26. Технічний рівень конструкції.
27. Блок-схема процесу проектування.
28. Складні технічні системи (СТС), поняття системи і зовнішнє середовище.
29. Дослідження СТС, мета і задачі, альтернативні варіанти, моделі.
30. Аналіз і синтез СТС, визначення і задачі, ефективність СТС.
31. Критерії і показники, вимоги до конструкцій.
32. Основні задачі оптимізації.

- 33.Атмосферні чинники і їхній вплив на матеріали.
- 34.Методологія розробки ЕДУ.
- 35.Гідравлічні системи.
- 36.Паливні системи.
- 37.Характеристика та схеми газотурбінних двигунів.
- 38.Розрахунок матриці жорсткості та вектору навантаження балочного кінцевого елементу.
- 39.Визначення зусиль, моментів, переміщень у круговому шпангоуті, навантаженому довільною самоврівноважуваною системою зосереджених сил та моментів.
- 40.Визначення нормальних напружень при згинному крученні стержня відкритого профілю (фюзеляж в зоні вирізу).
- 41.Визначення дотичних напружень при згинному крученні стержня відкритого типу. Методи, що використовуються при визначенні зусиль в стержнях ферм.
- 42.Визначення критичної сили стиску стержня, розташованого на пружній основі.
- 43.Алгоритм розрахунку місцевої стійкості стінки, полиці стержня відкритого профілю (стрингер).
- 44.Алгоритм розрахунку на несучу здатність при стисненні пластини підкріпленої стрингерами.
- 45.Побудова діаграми  $\sigma$ – $\epsilon$  розрахунку крила на поперечний згин.
- 46.Визначення несучої здатності крила при поперечному згині.
- 47.Властивості матеріалів. Способи визначення твердості металів. Технологічні проби.
- 48.Вимірювання лінійних і кутових розмірів (інструменти, прилади), точність вимірювання.
- 49.Токарна обробка. Точність обробки, обладнання, інструмент. Типові технологічні процеси.
- 50.Призначення термічної та хіміко-термічної обробки деталей та заготовок. Види термообробки сталі.
- 51.Допуски, посадки, основи взаємозмінюваності. Допуски і посадки циліндричних з'єднань.
- 52.Фрезерна обробка. Точність обробки. Типові технологічні процеси.
- 53.Класифікація матеріалів.
- 54.Види пластмас.
- 55.Діаграма стану сплавів. Сплави заліза з вуглецем.
- 56.Термічна обробка сталі. Нормалізація, загартування та відпуск сталі.
- 57.Алюміній та сплави на його основі.
- 58.Нікель та сплави на його основі.

- 59.Магній та сплави на його основі.
- 60.Мідь та сплави на його основі.
- 61.Титан та сплави на його основі.
- 62.Маркування металів та сплавів.
- 63.Композиційні матеріали. Загальна характеристика.

## 1.2 Критерії оцінювання

На фаховому іспиті за змістом завдань немає потреби користування допоміжними матеріалами.

На фаховому іспиті вступник отримує екзаменаційний білет, що містить 3 теоретичних питання з переліку зазначених вище тем та розділів навчальних дисциплін.

Відповідь на кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою:

- повна відповідь з виводами формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 95 % потрібної інформації) — 100...95 балів;
- повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 85% потрібної інформації) — 94...85 балів;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 75 % потрібної інформації) — 84...75 бали;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не менше 65 % потрібної інформації) — 74...65 балів;
- не повна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 60 % потрібної інформації) - 60...65 балів;
- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 60% потрібної інформації) або відсутність відповіді – 0 балів.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як середнє арифметичне значення балів трьох відповідей, округлене до найближчого цілого числа:

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / 3$$

Таким чином, підсумковий бал фахового іспиту вступника варіюється в межах від 0 балів до 100 балів.

При відповідності загальної оцінки градації  $Q$  менше 60 балів вступник виключається з конкурсного відбору.

З метою обчислення конкурсного балу вступника в Єдиній державній

електронній базі з питань освіти сумарний бал, отриманий вступником за РСО (60...100 балів), має бути переведений на бали шкали ЄДЕБО (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)  
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

| шкала<br>PCO | шкала<br>100...200 | шкала<br>PCO | шкала<br>100...200 | шкала<br>PCO | шкала<br>100...200 | шкала<br>PCO | шкала<br>100...200 |
|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| 60           | 100                | 70           | 140                | 80           | 160                | 90           | 180                |
| 61           | 105                | 71           | 142                | 81           | 162                | 91           | 182                |
| 62           | 110                | 72           | 144                | 82           | 164                | 92           | 184                |
| 63           | 115                | 73           | 146                | 83           | 166                | 93           | 186                |
| 64           | 120                | 74           | 148                | 84           | 168                | 94           | 188                |
| 65           | 125                | 75           | 150                | 85           | 170                | 95           | 190                |
| 66           | 128                | 76           | 152                | 86           | 172                | 96           | 192                |
| 67           | 131                | 77           | 154                | 87           | 174                | 97           | 194                |
| 68           | 134                | 78           | 156                | 88           | 176                | 98           | 196                |
| 69           | 137                | 79           | 158                | 89           | 178                | 99           | 198                |
|              |                    |              |                    |              |                    | 100          | 200                |



### 1.3 Приклад типового завдання фахового іспиту

#### НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

Спеціальність            G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка  
Освітня програма        Літаки і вертольоти

#### **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7**

*комплексного фахового вибування  
на підготовку фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти*

1. Підйомна сила. Лобовий опір. Моментні характеристики літаків
2. Принципи проектування.
3. Композиційні матеріали. Загальна характеристика.

Затверджено на засіданні кафедри авіа- та ракетобудування,  
протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2025 р.

Завідувач кафедри АРБ

Петро ЛУК'ЯНОВ

## II ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

### Порядок проведення фахового іспиту

Фаховий іспит проводиться в очній або дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

Порядок проведення екзамену відповідає «Положенню про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/32>) та «Регламентом проведення семестрового контролю та захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі» (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

Фаховий іспит складається вступниками згідно із затвердженим розкладом. Відхилення від розкладу випробувань неприпустимо.

У разі проведення іспиту в дистанційній формі посилання на відеоконфе-

ренцію для проведення фахового іспиту створюється напередодні та розсилається всім учасникам (екзаменаторам та вступникам) через відповідні інформаційні канали – електронну пошту, додатки для обміну повідомленнями.

Екзаменаційна комісія зобов'язана забезпечити надійну ідентифікацію (встановлення особи) вступника. В іншому разі, вступник вважається таким, що не з'явився на фаховий іспит. Ідентифікація вступника може здійснюватися, наприклад, шляхом демонстрації екзаменаторові через засоби відеозв'язку свого паспорту або іншого документу, що посвідчує особу.

На фаховому іспиті вступники виконують письмову контрольну роботу. Номери індивідуальних екзаменаційних білетів розподіляються між вступниками в через сервер випадкових чисел і оголошуються за списком вступників через засоби відеозв'язку.

Для уникнення завчасної підготовки відповідей вступниками порядок проведення фахового іспиту передбачає написання на кожному аркуші екзаменаційної роботи певного кодового слова, яке вступникам повідомляють під час проведення іспиту.

Загальний час, який виділяється на рукописне виконання завдань екзаменаційного білету, складає 90 хвилин. Час початку та час завершення іспиту оголошується екзаменатором. Протягом всього часу підготовки відповідей на питання екзаменаційного білету у здобувача має бути постійно увімкнена камера пристрою, за допомогою якого здійснюється відеозв'язок із екзаменатором.

За 3...5 хвилин до закінчення іспиту вступник повинен підписати кожний аркуш своєї екзаменаційної роботи, зробити їх фотокопію та переслати її до встановленого часу на електронну пошту екзаменаційної комісії або в інший встановлений екзаменаційною комісією спосіб.

Після отримання всіх фотокопій письмових робіт екзаменаційна комісія розпочинає їх перевірку. Оцінювання робіт здійснюється відповідно до рейтингової системи оцінювання (п. 1.5).



## ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко А. П. Конструкція літальних апаратів [текст] / А. П. Бойко, О. В. Мамлюк, Ю. М. Терещенко, В. М. Цибенко; за ред. Ю. М. Терещенка. – К. : Вища освіта, 2001. – 383 с.
2. Конструкція ЛА [текст] метод. вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «конструкція ЛА» для студ. За напрямом підготовки «Авіа- та ракетобудування»/ Уклад. В.В.Сухов, І.С.Кривохатко, О.М.Масько – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 104 с.
3. Чемерис О.М. Будівельна механіка літаків та вертольотів. Конспект лекцій. К.НТУУ «КПІ», 2011. 72с. (бібліотека університету, або <https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=196120>)
4. Баженов В.А. Іванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: навч. посібник.-К.: Каравела, 2013.-440с. (<https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/Баженов%20В.А.%20Будівельна%20механіка.%20Розрахункові%20вправи.%20Задачі.%20Комп'ютерне%20тестування.pdf> )
5. Будівельна механіка авіаційних конструкцій. Частина 2. Розрахунок тонкостінних стрижнів. навч. посібник / О.Г. Дібір. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.С. Жуковського ”Харків. авіац. ін-т”, 2019. – 280 с. (<http://k102.khai.edu/ru/site/structural-mechanics1.html> )
6. Snorri Gudmundsson General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures. 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA, 2014 . - 1029 p.
7. Лемко О.Л. Навчальний посібник «Аеродинамічні характеристики транспортних літаків та їх розрахунок». Електронне навчальне видання. Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 75 с.
8. О.Н. Біляк, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. Металознавство. – К.:ІВЦ, „Видавництво політехніка”, 2002 – 384 с.
9. М.А. Сологуб та інш. Технологія конструкційних матеріалів. – К.: Вища школа, 2002. – 374 с.
10. Технологія конструкційних матеріалів. Підручник/ М. Н. Сологуб, І. О. Рожнецький, О. І. Некоз та ін. За ред.. М. Н. Сологуба – К.:Вища школа; 2002 – 374с.
11. Snorri Gudmundsson General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures. 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA, 2014 . – 1029 p.
12. Борисов В. В. Моделювання конструкції планеру за методом скінченних елементів, Конспекти лекцій, 2008. – 120 с.
13. Борисов В. В Сучасні засоби параметричного моделювання, Конспекти лекцій, 2005. – 344 с.

Розробник програми:

Доцент кафедри

авіа- та ракетобудування



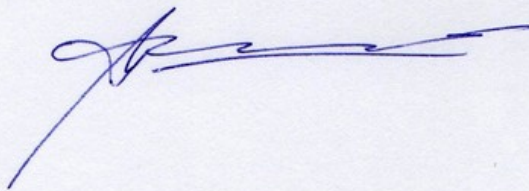
Олександр БОНДАРЕНКО

Програму рекомендовано:

авіа- та ракетобудування

Протокол № 7 від «15» лютого 2025 р.

Завідувач кафедри



Петро ЛУК'ЯНОВ