

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

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор


Михайло
ЗГУРОВСЬКИЙ
28.03.2023



Навчально-науковий інститут аерокосмічних технологій

ПРОГРАМА
комплексного фахового випробування
для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Літаки і вертольоти»

за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Програму ухвалено:

Вченою Радою навчально-наукового інституту
аерокосмічних технологій

Протокол № 3/23 від 27 березня 2023 року

Голова Вченої Ради



Іван КОРОБКО

ВСТУП

Комплексне фахове випробування передбачає очну або дистанційну форму проведення іспиту. Дистанційне проведення іспиту відбувається на ліцензійній платформі «GoogleMeet» 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 «Регламентів проведення семестрового контролю та захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі» (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

Комплексне фахове випробування проводиться за матеріалами п'яти дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів:

1. Аеродинаміка літака.
2. Конструкція літальних апаратів (ЛА).
3. Проектування та конструювання ЛА.
4. Будівельна механіка літака та вертольота.
5. Авіаційне матеріалознавство.

Екзаменаційний білет вступного випробування складається з трьох теоретичних запитань (вибірково з п'яти розділів). Час виконання комплексного фахового випробування обмежено 90 хвилинами.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік освітніх компонентів, розділи яких входять до програми

Програма комплексного фахового випробування містить теоретичні питання з наступних освітніх компонентів бакалаврської освітньої програми:

1. Аеродинаміка літака.
2. Конструкція ЛА.
3. Проектування та конструювання ЛА.
4. Будівельна механіка літака та вертольота.
5. Авіаційне матеріалознавство.

У п.1.2 представлена тематика цих освітніх компонентів, яка виноситься на комплексне фахове випробування.

1.2. Зміст програми

1.2.1. Аеродинаміка літака

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.

1.2.2. Конструкція ЛА

1. Основні системи літаків та гелікоптерів.
2. Загальна конструктивно-компонувальна схема ЛА.
3. Герметичні конструкції. Методи забезпечення та перевірки герметичності.
4. Конструкції авіаційних двигунів.
5. Конструктивно – компонентна схема автомата перекоосу.
6. Робота несучого гвинта, горизонтальний політ вертольота.
7. Конструктивно – компонентна схема фюзеляжу літака.
8. Конструкція літаків. Загальні відомості. Призначення. Класифікація і конструкція.
9. Вібрації літака.
10. Алгоритм проектно-конструкторських робіт.
11. Загальні питання конструкторської розробки. Основні поняття методології конструювання.
12. Зворотні зв'язки при проектуванні.
13. Вихідні дані при конструюванні.

1.2.3. Проектування та конструювання ЛА

1. Принципи проектування.
2. Методологія конструювання.
3. Технічний рівень конструкції.

4. Блок-схема процесу проектування.
5. Складні технічні системи (СТС), поняття системи і зовнішнє середовище.
6. Дослідження СТС, мета і задачі, альтернативні варіанти, моделі.
7. Аналіз і синтез СТС, визначення і задачі, ефективність СТС.
8. Критерії і показники, вимоги до конструкцій.
9. Основні задачі оптимізації.
10. Атмосферні чинники і їхній вплив на матеріали.
11. Методологія розробки ЕДУ.
12. Гідравлічні системи.
13. Паливні системи.
14. Характеристика та схеми газотурбінних двигунів.

1.2.4. Будівельна механіка літака та вертольота

1. Розрахунок матриці жорсткості та вектору навантаження балочного кінцевого елемента.
2. Визначення зусиль, моментів, переміщень у круговому шпангоуті, навантаженому довільною самоурівноваженою системою зосереджених сил та моментів.
3. Визначення нормальних напружень при згинальному крученні стержня відкритого профілю (фюзеляж в зоні вирізу).
4. Визначення дотичних напружень при згинальному крученні стержня відкритого типу. Методи, що використовуються при визначенні зусиль в стержнях ферм.
5. Визначення критичної сили стиску стержня, розташованого на пружній основі.
6. Алгоритм розрахунку місцевої стійкості стінки, полиці стержня відкритого профілю (стрингер).
7. Алгоритм розрахунку на несучу здатність при стисненні пластини підкріпленої стрингерами.
8. Побудова діаграми розрахунку крила на поперечний згин.
9. Визначення несучої здатності крила при поперечному згині.

1.2.5. Авіаційне матеріалознавство

1. Властивості матеріалів. Способи визначення твердості металів. Технологічні проби.
2. Вимірювання лінійних і кутових розмірів (інструменти, прилади), точність вимірювання.
3. Токарна обробка. Точність обробки, обладнання, інструмент. Типові

технологічні процеси.

4. Призначення термічної та хіміко-термічної обробки деталей та заготовок. Види термообробки сталі.

5. Допуски, посадки, основи взаємозамінності. Допуски і посадки циліндричних з'єднань.

6. Фрезерна обробка. Точність обробки. Типові технологічні процеси.

7. Класифікація матеріалів.

8. Види пластмас.

9. Діаграма стану сплавів. Сплави заліза з вуглецем.

10. Термічна обробка сталі. Нормалізація, загартування та відпуск сталі.

11. Алюміній та сплави на його основі.

12. Нікель та сплави на його основі.

13. Магній та сплави на його основі.

14. Мідь та сплави на його основі.

15. Титан та сплави на його основі.

16. Маркування металів та сплавів.

17. Композиційні матеріали. Загальна характеристика.

1.2.6. Критерії оцінювання

На комплексному фаховому випробуванні за змістом завдань немає потреби користування допоміжними матеріалами.

На комплексному фаховому випробуванні 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 Комплексне фахове випробування обчислюється як середнє арифметичне значення балів трьох відповідей:

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

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

Якщо вступник отримує менше 60 балів, то він 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 РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 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

1.2.7. Приклад типового завдання фахового випробування

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

Спеціальність 134 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 _____ 2023 р.

Завідувач кафедри АРБ

Олександр БОНДАРЕНКО

II. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Порядок проведення комплексного фахового випробування

Комплексне фахове випробування 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 «Регламентам проведення семестрового контролю та захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі» (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

Фахове випробування складається вступниками згідно із затвердженим розкладом. Відхилення від розкладу випробувань неприпустимо.

У разі проведення випробування в дистанційній формі посилання на відеоконференцію для проведення комплексного фахового випробування створюється напередодні та розсилається всім учасникам (екзаменаторам та вступникам) через відповідні інформаційні канали – електронну пошту, мережі «Viber», «Telegram».

Екзаменаційна комісія зобов'язана забезпечити надійну ідентифікацію (встановлення особи) вступника. В іншому разі, вступник вважається таким, що не з'явився на фахове випробування.

Ідентифікація вступника може здійснюватися, наприклад, шляхом демонстрації екзаменаторові через засоби відеозв'язку свого паспорту або іншого документу, що посвідчує особу.

На комплексному фаховому випробуванні 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 комплексного фахового випробування передбачає написання на кожному аркуші екзаменаційної роботи певного кодового слова, яке вступникам повідомляють під час проведення випробування.

Загальний час, який виділяється на рукописне виконання завдань екзаменаційного білету, складає 90 хвилин. Час початку та час завершення випробування 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 випробування 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 (мережі «Viber», «Telegram»).

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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.Кривохатько, О.М.Масько – К.: НТУ України «КП», 2012. – 104 с.
3. Чемерис О.М. Будівельна механіка літаків та вертольотів. Конспект лекцій. – К.: НТУ України «КП», 2011. – 72 с. (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 справи. Задачі. Комп'ютерне тестування: навч. посібник. – К.: Каравела, 2013. – 440 с.
(<https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/Баженов%20В.А.%20Будівельна%20механіка.%20Розрахункові%20вправи.%20Задачі.%20Компютерне%20тестування.pdf>)

5. Будівельна механіка авіаційних конструкцій. Частина 2. Розрахунок тонкостінних стрижнів. навч. посібник / О.Г. Дібір. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. 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: НТУ України «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 інші. 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.

Розробник програми:

доцент кафедри

авіа- та ракетобудування



Петро ЛУК'ЯНОВ

Програму рекомендовано:

кафедрою авіа- та ракетобудування

Протокол № 8 від 23 березня 2023 року

В.о. завідувача кафедри



Олександр БОНДАРЕНКО