

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова Приймальної комісії
Приватної установи «Університет»
«Київська школа економіки»

Тимофій БРІК

ПРОГРАМА фахового іспиту

при прийомі на навчання для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

освітня програма	«Безпілотні літальні апарати»
спеціальність	G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво

I. Загальні положення

1. Цільова аудиторія	Фаховий іспит можуть проходити особи, які беруть участь у конкурсному відборі на навчання для здобуття ступеня магістра на основі здобутого ступеня бакалавра/магістра (спеціаліста), відповідно до розділу V Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2026 році, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 26 лютого 2026 року № 373.
2. Мета іспиту	Оцінити спроможність вступників: узагальнювати, систематизувати та застосовувати свої знання, вміти аналізувати, інтерпретувати та оцінювати факти. Перевірити обізнаність вступників щодо базових знань: (1) Аеродинаміки, конструкції та міцності літальних апаратів; (2) теорії виробництва деталей БПЛА; (3) силових агрегатів літальних апаратів; (4) електроніки та програмування; (5) авіоніки БПЛА (6) розуміння трендів та перспектив розвитку ринку БПЛА.
3. Формат іспиту	Фаховий іспит проводиться офлайн у форматі письмових, анонімізованих випробувань.
4. Тривалість іспиту	80 хвилин

II. Запитання для підготовки до фахового іспиту

Аеродинаміка

1. Що таке підйомна сила (Lift)?
2. Від чого найбільше залежить підйомна сила крила?
3. Що таке опір повітря (Drag)?
4. Який кут називається кутом атаки?
5. Що відбувається при занадто великому куті атаки?
6. Яка сила утримує БПЛА в повітрі?
7. Що створює тягу (Thrust) у БПЛА?
8. Як змінюється підйомна сила при збільшенні швидкості?
9. Що таке профіль крила?
10. Який фактор НЕ впливає на аеродинаміку БПЛА?

Основи конструкції БПЛА

1. Яка силова схема крила передбачає, що основну частину згинального моменту сприймає товста обшивка, підкріплена стрингерами?
2. Що називається розмахом крила?
3. Який елемент конструкції перешкоджає втраті стійкості обшивки крила?
4. Яка головна функція закрилків при посадці літака?
5. Стрілоподібність крила в першу чергу впроваджується для:
6. Який тип фюзеляжу має каркас із поздовжніх і поперечних балок, закритий ненавантаженою обшивкою?
7. Які шпангоути називаються "посиленими"?
8. Яка основна перевага балочно-стрингерного фюзеляжу над фермовим?

9. Як називається вікно у фюзеляжі літака?
10. Вертикальне оперення (кіль) забезпечує:
11. Елерони призначені для керування літаком відносно якої осі?
12. Чим відрізняється стабілізатор від керма висоти?
13. Який пристрій безпосередньо здійснює прибирання та випуск стійки шасі?
14. Який матеріал зараз найчастіше використовується для зменшення ваги планера сучасних літаків?
15. Який агрегат БПЛА з'єднує всі його частини в єдине ціле?
16. Основний функціонал систем класу CAE полягає у:

Основи теорії виробництва деталей БпЛА

1. Що таке складальна одиниця?
2. Що називають «видом» згідно з ДСТУ 3321:2003?
3. У якому випадку на кресленні виконують додатковий вид?
4. Який параметр шорсткості є середнім арифметичним відхиленням профілю?
5. Що називають допуском розміру?
6. Що таке границя текучості матеріалу?
7. Що таке границя міцності матеріалу?
8. Що таке границя пружності матеріалу?
9. Яке значення розміру показує штангенциркуль?
10. Виберіть правильне визначення номінальної поверхні.
11. Яке значення розміру показує мікрометр?
12. Який з наведених розмірів отвору не буде браком ?
13. Для чого призначають допуски розмірів?
14. Який тип САД-моделі містить повну інформацію про геометрію об'єкта, включаючи дані про об'єм, масу та внутрішню структуру, що є найбільш надійним для САМ-систем?
15. Яка з наведених відповідей містить повне та правильне розшифрування хімічного складу нержавіючої сталі марки 08X18H10?
16. Який дефект є найбільш критичним при свердлінні отворів у багатошарових вуглепластиках на виході інструменту?
17. Який рух при фрезеруванні на верстаті з ЧПК є головним рухом різання?
18. Що є головною особливістю фрези як різального інструмента?
19. Який із наведених конструкційних матеріалів має найбільшу густину?
20. Що є основним засобом керування рухами верстата з ЧПК?

Основи силових агрегатів літальних апаратів

1. Що входить до складу силової установки БПЛА?
2. Яку функцію виконує ESC?
3. Що таке PWM сигнал?
4. Від чого залежить швидкість обертання BLDC двигуна?
5. Що означає 6S акумулятор?
6. Яка номінальна напруга 6S батареї?
7. Що означає ємність акумулятора (mAh)?
8. Що означає C-рейтинг?
9. Чому зростає струм при збільшенні навантаження?
10. Що відбувається при перевантаженні двигуна?
11. Від чого залежить тяга пропелера?
12. Як діаметр пропелера впливає на струм?
13. Що означає крок (pitch) пропелера?
14. Як розрахувати електричну потужність?
15. Що таке ККД?
16. Чому ККД падає при великому навантаженні?

17. Чому двигун нагрівається?
18. Що небезпечно при перегріві двигуна?
19. Чому важливо підбирати двигун під пропелер?
20. Що буде, якщо ESC слабший за двигун?
21. Що таке просадка напруги?
22. Що відбувається зі швидкістю при збільшенні навантаження на двигун?

Основи електроніки

1. Що є умовою виникнення електричного струму у провіднику?
2. Яке з тверджень вірне для послідовного з'єднання резисторів?
3. Що характеризує електричну потужність у колі?
4. Що відображає перше правило Кірхгофа?
5. Яке з наведених тверджень правильно описує роботу звичайного напівпровідникового діода?
6. Як називається тип провідності, що виникає у чистому (без домішок) напівпровіднику?
7. Який з типів конденсаторів є полярним?
8. Який параметр резистора вказує на максимально допустиму теплову енергію, яку він може розсіяти без пошкоджень?
9. Що характерно для польових транзисторів порівняно з біполярними?
10. Які три основні режими роботи біполярного транзистора?
11. Що відбувається з р-п-переходами біполярного транзистора в активному режимі роботи?
12. Скільки різних наборів має логічна функція яка залежить від 3 змінних?
13. Скільки різних логічних функцій можна побудувати від 2 змінних?
14. Який результат дає логічна операція І-НІ (NAND) для входів $X_1=1$, $X_2=1$?
15. На якій ділянці вольт-амперної характеристики (ВАХ) працює стабілітрон у нормальному режимі стабілізації?
16. Яка основна функція резистора в електричному колі?
17. Яка фізична величина визначає здатність конденсатора накопичувати електричний заряд?
18. Від чого залежить реактивний опір котушки індуктивності?
19. Від чого залежить колір світіння світлодіода?

Основи авіоніки БПЛА

1. Чому БПЛА літакового типу (крила) зазвичай можуть літати набагато довше і далі, ніж квадрокоптери з такою ж самою батареєю?
2. На акумуляторах для дронів пишуть маркування "4S" або "6S". Що означає ця цифра?
3. Що найімовірніше станеться, якщо залишити LiPo-акумулятор повністю зарядженим на 100% і не літати на ньому кілька місяців?
4. Камера вашого дрона працює від напруги рівно 5 Вольт. Ваш головний акумулятор видає 16 Вольт. Що буде, якщо підключити камеру напряму до акумулятора (без зниження напруги)?
5. Що фізично робить квадрокоптер, щоб просто піднятися вертикально вгору?
6. Який датчик допомагає дрону "розуміти", де низ, і автоматично вирівнюватися паралельно землі, коли ви відпускаєте ручки на пульті?
7. Ви хочете полетіти в густий ліс. Яка частота керування краще проб'ється крізь стовбури дерев і листя?
8. Для чого потрібні налаштування PID (ПІД-регулятори) в програмі дрона?
9. На моторах дрона часто пишуть цифри, наприклад "2207". Що вони позначають?
10. Чому GPS-модуль на дроне може дуже довго шукати супутники (або взагалі їх не знайти), якщо ви увімкнули дрон всередині кімнати?
11. Що таке Betaflight (Бетафлайт)?
12. Який роз'єм (конектор) найчастіше використовується для підключення великого акумулятора до FPV-дрона розміру 5 дюймів?

13. Якщо ви прикріпили дуже важку екшн-камеру далеко спереду дрона (центр ваги сильно змістився вперед), як це вплине на мотори?
14. Що означає аббревіатура OSD (On-Screen Display) під час польоту в окулярах?

Питання з відкритою відповіддю з інформаційних технологій та навігації БПЛА

1. Переведіть число 130 з десяткової системи числення у двійкову.
2. Переведіть число 10100101 з двійкової системи числення у десяткову.
3. Яку відстань у км може подолати БПЛА протягом 40 хвилин під час глушіння сигналу, якщо до втрати зв'язку його швидкість становила 45 км/год? Без врахування впливу вітру.
4. Яку відстань у км може подолати БПЛА протягом 10 хвилин під час глушіння сигналу, якщо до втрати зв'язку його швидкість становила 60 км/год? Без врахування впливу вітру.
5. На яку висоту у метрах підніметься БПЛА за 20 секунду, якщо він рухається з вертикальною швидкістю 20 футів/хвилину?
6. На яку висоту у метрах підніметься БПЛА за 20 секунду, якщо він рухається з вертикальною швидкістю 40 футів/хвилину?

Питання з відкритою відповіддю з інформаційних технологій типу «код програми»

1. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, який розрахує суму елементів у масиві array з 10 чисел за допомогою оператора циклу FOR
2. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, який розрахує суму елементів у масиві array з 10 чисел за допомогою оператора циклу WHILE
3. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, що виконує пошук максимального елемента у масиві array з 10 чисел, за допомогою оператора циклу FOR
4. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, що виконує пошук мінімального елемента у масиві array з 10 чисел, за допомогою оператора циклу FOR
5. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, що виконує пошук максимального елемента у масиві array з 10 чисел, за допомогою оператора циклу WHILE
6. Надайте код програми на будь-якій мові програмування, що виконує пошук мінімального елемента у масиві array з 10 чисел, за допомогою оператора циклу WHILE

Приклади питань з відкритою відповіддю з трендів та перспектив розвитку галузі

1. Як ви бачите перспективи розвитку ринку БПЛА в найближчі 5 років?
2. Які сучасні тренди в авіаційній та ракетно-космічній техніці вас найбільше зацікавили?
3. Які виклики стоять перед інженерами у впровадженні новітніх технологій?
4. Які нові технології можуть змінити галузь авіації у найближчі роки?

III. Критерії оцінювання

<p>1. Вимоги до підсумкової оцінки за іспит</p>	<p>Загальний бал, який вступник може отримати, обчислюється в шкалі від 0 до 200 балів. Для успішного складання фахового іспиту вступнику необхідно набрати не менше 100 балів.</p>
<p>2. Суб'єкт оцінювання</p>	<p>Іспит оцінюється фаховою атестаційною комісією шляхом перевірки наданих відповідей на поставлені питання.</p>

3. Шкала оцінювання	<p>Іспит складається з 20 тестових та 4 відкритих випадково вибраних запитань.</p> <p>Загальна кількість балів, яку може отримати абітурієнт за вступне випробування – 200</p> <p>Кожне тестове запитання оцінюються у 5 балів.</p> <p>Відкриті питання з відкритою відповіддю з інформаційних технологій та навігації БПЛА вимагають надання відповіді у вигляді двійкового або десяткового цілого числа за яку нараховується максимальна кількість 25 балів.</p>	
	<p>Відкриті запитання оцінюються від 0 до 25 балів:</p>	
	<i>20 - 25 балів</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Відповідь є повною, зрозумілою та зв'язною, добре структурованою (містить вступ, детальну інформацію та заключну частину). ● Студент демонструє глибоке розуміння теми та наводить конкретні приклади або докази. ● Використання технічної термінології є коректним. ● Відсутні або незначні помилки, які не впливають на розуміння відповіді. ● Для коду програми, вказано мову програмування, вірний синтаксис та коректна логіка виконання
	<i>15 – 19 балів</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Відповідь є зрозумілою та зв'язною, добре структурованою (містить вступ, детальну інформацію та заключну частину). ● Студент демонструє достатнє розуміння теми, але може бракувати деяких деталей або прикладів. ● Використання технічної термінології в цілому є коректним, але можуть бути незначні помилки. ● Можливі декілька незначних помилок, які не заважають розумінню відповіді. ● Для коду програми, вказано мову програмування, коректна логіка виконання, допускається одна синтаксична помилка. Розв'язок задачі представлений у вигляді псевдокоду чи алгоритму.

	10 – 14 бали	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідь є частково зрозумілою, але може бути не повністю зв'язною або структурованою. • Студент демонструє основне розуміння теми, але не надає достатньо деталей або прикладів. • Використання технічної термінології може містити помилки. • Допускається кілька (до 3) незначних помилок, але вони не повинні заважати розумінню відповіді. • Для коду програми, вказано мову програмування, коректна логіка виконання, допускається 3 синтаксичних помилок.
	5 – 9 бали	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідь надає часткову інформацію на питання, але не є повною або зв'язною. • Відсутність чіткої структури у відповіді. • Студент робить значну кількість помилок у технічній термінології. • Відповідь містить більше 3 серйозних помилок кожного типу, що заважає розумінню. • Для коду програми, вказано мову програмування, коректна логіка виконання, допускає більше 4 синтаксичних помилок.
	0 – 4 бали	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідь відсутня або є фрагментарною та не пов'язаною. • Значна кількість помилок у термінології, граматиці та вимові, що перешкоджає розумінню. • Демонструється недостатній словниковий запас та розуміння теми. • Для коду програми, код програми - повністю некоректний та не виконує логіку завдання.

IV. Формат проведення фахового іспиту

Фаховий іспит до магістратури проводиться у форматі письмового тестування з використанням паперових матеріалів.

Загальна тривалість іспиту становить 80 хвилин. Перед початком кожному вступнику надається індивідуальний друкований примірник завдань. Пакет завдань містить 20 тестових завдань та 4 питання з викритою відповіддю. Причому одне питання обирається випадковим чином з блоку «Інформаційні технології та навігація БпЛА». Одне питання обирається випадковим чином з блоку «код програми» та два випадкових питання з блоку «Тренди та перспективи розвитку галузі».

Вступник зобов'язаний перевірити повноту та якість друку матеріалів. У разі виявлення відсутніх сторінок або дефектів необхідно одразу повідомити екзаменатора.

Під час проведення іспиту кожен вступник розміщується за окремим столом, що забезпечує самостійність виконання завдань і запобігає можливості списування. Розсадження здійснюється відповідно до визначеної схеми або вказівок екзаменаторів.

Відповіді на тестові завдання вступники позначають безпосередньо у друкованому примірнику (наприклад, шляхом вибору та відмітки одного правильного варіанту відповіді). Усі позначки необхідно виконувати ручкою, чітко та розбірливо. Виправлення мають бути однозначними та не допускати подвійного трактування відповіді.

Під час іспиту суворо забороняється використання мобільних телефонів, смарт-годинників та будь-яких інших електронних пристроїв, а також будь-яких допоміжних матеріалів (підручників, конспектів, друкованих чи рукописних нотаток). Усі електронні пристрої повинні бути вимкнені та прибрані до особистих речей або залишені у спеціально відведеному місці.

Вступникам також забороняється спілкуватися між собою, передавати будь-які предмети, змінювати своє місце без дозволу екзаменатора або іншим чином порушувати правила академічної доброчесності.

Після оголошення початку іспиту вступники приступають до виконання завдань. Екзаменатори можуть надавати роз'яснення лише щодо організаційних моментів, але не щодо змісту тестових питань.

Після завершення відведеного часу або у разі дострокового виконання роботи вступник здає свій примірник тесту екзаменатору. Після здачі матеріалів повернення до виконання завдань не допускається.

У разі порушення встановлених правил вступник може бути відсторонений від іспиту без права його продовження, а результати роботи можуть бути анульовані.

V. Матеріали та література для підготовки до співбесіди

1. Опір матеріалів: Підручник/ Г.С.Писаренко, О.Л.Квітка, Е.С.Уманський // За ред. Г.С.Писаренка / К.: Вища шк., 2004. – 655 с
2. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. – К.: Знання, 2016. — 400 с
3. Проектування і конструкція ракет-носіїв : монографія / В. В. Близниченко та ін. Дніпро, 2007. 462 с.
4. Скачков В. О., Бережна О. Р., Белоконь Ю. О. Високотемпературні композиційні матеріали на основі вуглецю та кераміки : монографія. Запоріжжя : ЗДІА 2016. 301 с.
5. Композити в конструкції корпусів ракет-носіїв: Монографія / Линник А.К., Краснікова Р.Д., Ліповський В.И., Баранов Е.Ю. Дніпро : Видавництво «Ліра», 2018. 260с.
6. Аеродинаміка літальних апаратів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: П. В. Лук'янов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 188 с.
7. Харченко В.П. Авіоніка безпілотних літальних апаратів / В.П. Харченко, В.І. Чепіженко, А.А. Тунік, С.В. Павлова; за ред. В.П. Харченка – К.: ТОВ «Абрис-принт», 2012. – 464с.