

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
Національного аерокосмічного
університету ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Заступник голови вченої ради
О. Б. Файдачук

21 лютого 2018 р., протокол № 7



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня бакалавра
на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста
(нормативний термін навчання – на 3 курс)

272 Авіаційний транспорт

(освітня програма Технічне обслуговування та ремонт
повітряних суден і авіадвигунів)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 272 “Авіаційний транспорт” (освітня програма “Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів”) відбувається відповідно до «Правил прийому до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у 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:

- Механіка матеріалів та конструкцій;
- Основи взаємозамінності;
- Інженерні основи аерокосмічної техніки.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Форма вступного випробування – тести.

Кожний тест складається з 15 питань, по 5 питань з кожної із вищенаведених тем. Кожне питання має чотири варіанти відповіді, вірною з яких є тільки одна.

Вірна відповідь на кожне питання тесту оцінюється 13,33 балів, невірна – 0 балів.

Не допускаються виправлення, питання з виправленням зараховується невірним.

Не допускаються ніякі інші записи на аркушах тесту окрім відмічених відповідей.

3. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 120 балів.

1. Питання за темою Механіка матеріалів та конструкцій

(найменування)

1. Основні положення науки механіки матеріалів і конструкцій.

Основні гіпотези про власності матеріалів конструктивних елементів. Класифікація зовнішніх сил. Зосереджені і розподілені сили. Сили поверхневі і об'ємні. Теорема о рівнодійній розподіленого навантаження. Види опор і їх реакції як зовнішні сили. Конструктивна та розрахункова схема. Система координат. Принцип Сен-Венана.

Метод перерізів. Внутрішні сили. Метод перерізів як метод виявлення і визначення внутрішніх сил, що протидіють усякій спробі змінити взаємне розташування частинок тіла. Головний вектор та головний момент внутрішніх сил у перерізі. Поняття про внутрішні силові фактори в перерізі (внутрішні зусилля в перерізі). Епюри внутрішніх зусиль. Основні правила, що застосовують при побудові епюр.

Епюри поздовжніх сил. Правило знаків. Приклади побудови епюр поздовжніх (осьових) сил. Епюри крутних моментів. Правило знаків і приклади побудови епюр крутних моментів.

Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Балки і їх опори, визначення реакцій опор. Правила знаків для поперечних сил та згинальних моментів. Диференціальні залежності при згинанні, особливості епюр поперечних сил та згинальних моментів. Побудова епюр внутрішніх зусиль для плоских рам і плоских ломаних брусів.

2. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Поперечні перерізи конструктивних елементів - плоскі фігури різноманітних обрисів. Площа фігури. Статичні моменти площі. Поняття про центр ваги плоскої фігури та методика його визначення для складної фігури. Центральні осі. Осьові, полярний і відцентровий моменти інерції. Головні осі інерції. Моменти інерції відносно паралельних осей.

Головні моменти інерції. Залежність між моментами інерції при повороті координатних осей. Визначення напрямку головних осей інерції та головних моментів інерції. Інваріантність суми осьових моментів інерції відносно кута повороту осей. Моменти опору. Радіуси інерції.

3. Елементи теорії напруженого і деформованого стану.

Поняття про напруження в точці. Нормальні і дотичні напруження. Зв'язок між внутрішніми зусиллями і напруженнями. Закон парності дотичних напружень. Напруження на довільній площадці. Поняття про тензор напружень. Головні площадки і головні напруження. Види напруженого стану. Максимальні дотичні напруження і їх визначення через головні нормальні напруження.

Пряма та зворотна задачі. Плоский напружений стан. Напруження на похилих площадках. Екстремальність головних напружень. Пряма та зворотна задачі в плоскому напруженому стані. Лінійний напружений стан.

Поняття о деформаціях, їх види. Абсолютне і відносне подовження. Абсолютний і відносний зсув. Поняття про деформований стан матеріалу. Тензор деформацій. Коефіцієнт Пуассона. Фізичний закон. Узагальнений закон Гука. Відносна зміна об'єму. Зв'язок між константами пружності матеріалу.

4. Механічні характеристики матеріалів.

Види механічних випробувань матеріалів, обладнання та зразки. Розтягання як один із основних видів випробувань матеріалів. Діаграми розтягання та основні механічні характеристики, що визначають на цих діаграмах. Наклеп матеріалів. Деякі інші види механічних випробувань. Коефіцієнт запасу міцності.

Допустимі напруження. Вплив різних факторів на механічні властивості матеріалів.

5. Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями і жорсткість.

Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями і жорсткість при розтяганні й стисканні стержнів з прямолінійною віссю.

Розподіл напружень і деформацій в перерізах стержнів. Використання гіпотези плоских перерізів. Умова міцності й задачі, що можна роз'язати за її допомогою. Умова жорсткості. Статично невизначувані системи при розтяганні (стисканні) і крученні. Етапи розрахунку статично невизначених систем. Початкові й температурні напруження. Розрахунки на

міцність і жорсткість при крученні. Кручення стержнів круглого перерізу. Напруження і деформації при крученні. Умови міцності й жорсткості. Кручення стержнів прямокутного перерізу. Розрахунки на міцність при згинанні. Чисте згинання балки з прямолінійною віссю, визначення напружень в перерізах балки. Умова міцності. Поперечне згинання. Визначення нормальних і дотичних напружень. Формула Журавського для дотичних напружень. Умова міцності. Визначення переміщень при згинанні інтегруванням диференціального рівняння зігнутої осі балки. Згинання плоских кривих брусів великої кривизни. Основні припущення. Визначення нормальних напружень і їх розподіл в перерізі. Положення нейтральної осі в кривому брусі при чистому згинанні. Розрахунки на міцність.

6. Розрахунки на міцність при складному напруженому стані.

Особливості розрахунків на міцність при складних схемах напруженого стану. Поняття про рівно небезпечний напружений стан. Еквівалентні напруження. Завдання теорії (критеріїв) міцності. Критичні теорія міцності. Розрахунок на міцність брусів при складному навантаженні. Згинання з крученням круглих валів. Розподіл напружень у перерізах. Згинання з крученням брусів прямокутного перерізу. Розподіл напружень. Окремі задачі складного опору. Принцип сумування дії сил при розгляді задач складного опору. Складне і косе згинання. Поза центрове розтягання (стискання) прямого бруса. Поняття про ядро перерізу.

7. Енергетичний метод визначення переміщень в пружних системах.

Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Застосування принципу початку можливих переміщень до пружних систем. Теореми про взаємність робіт і переміщень. Інтеграл Максвела-Мора. Загальна формула для визначення переміщень. Метод Мора. Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна.

8. Статично невизначувані системи. Метод сил.

Метод сил. Основні поняття та визначення. Метод сил як один з методів розрахунку статично невизначуваних систем. Канонічні рівняння методу сил. Розрахунки плоских рам. Рівняння трьох моментів. Багатопрольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів і його застосування для статично невизначуваних балок.

9. Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень.

Характеристики циклів. Циклічні навантаження і циклічні напруження. Явище втоми матеріалів і його фізична природа. Характеристики циклів. Границя витривалості і методи її визначення. Діаграма втоми й діаграма граничних напружень. Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Розрахунки на міцність при повторно-змінних навантаженнях. Визначення запасу міцності при розрахунках на опір втоми. Визначення запасу міцності при складній деформації.

10. Розрахунки конструкцій за граничним станом.

Діаграма Прандтля. Основні відомості про граничний стан. Види граничних станів. Схематизація діаграм розтягання (стискання) та чистого зсуву. Умова міцності в розрахунках за граничним станом (за несучою здатністю) конструкцій з пластичних матеріалів.

Розрахунки за граничним станом при розтяганні і стисканні, а також при крученні. Приклади розрахунків.

Пластичний шарнір. Розрахунки за граничним станом при згинанні статично визначених і статично невизначених балок. Пластичний шарнір і згинальний момент, що він передає. Приклади розрахунків.

11. Стійкість поздовжньо стиснутих стержнів.

Формула Ейлера. Стійка та нестійка пружна рівновага. Критична сила та явище втрати стійкості. Умова стійкості. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня. Вплив умов закріплення кінців стержня на значення критичної сили.

Формула Ясинського. Поняття про втрату стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності. Розрахунки на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення основного допустимого напруження. Енергетичний метод визначення критичної сили.

12. Елементи теорії тонкостінних оболонок.

Формула Лапласа. Напруження в осесиметричній оболонці. Формула Лапласа. Додаткові умови для визначення напружень. Напружений стан матеріалу оболонки. Розрахунки на міцність.

13. Розрахунок товстостінних циліндрів.

Формула Ляме. Товстостінний циліндр, що зазнає дії внутрішнього і зовнішнього тисків. Визначення переміщень, деформацій та напружень.

Умови міцності. Окремі випадки навантаження циліндра тільки внутрішнім і тільки зовнішнім тиском. Розподіл напружень. Умови міцності. Технологічні й конструктивні шляхи підвищення міцності товстостінних циліндрів.

14. Розрахунки на міцність при ударних навантаженнях.

Технічна теорія удару. Основні припущення технічної теорії удару. Поняття про коефіцієнт динамічності та його визначення. Умова міцності. Межі застосування приближеної теорії удару. Напрями розвитку науки про міцність матеріалів та конструкцій.

Література

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів, -К.: Вища шк., 1993. - 654 с. Б-158.
2. Писаренко Г.С., Агарев В.А. и др.. Сопротивление материалов, - К.: Гостехиздат, 1963.- 791 с. Б-327.
3. Кривцов В.С., Полтарушников С.А. Сопротивление материалов, - Х.: Торнадо, 1999. - 359с. Б-140.

Додаткова література.

1. Ободовский В.А., Ханін С.В. Сопротивление материалов в примерах и задачах. - Х.: Изд. Харьк. ун-та, 1971. - 383 с. Б-100.
2. Методические указания к решению задач по курсу сопротивления материалов (14 пособий по разделам курса). - Х.: ХАИ, 1973. Б - -, К - 736.
3. Методические указания к выполнению домашних заданий (10 пособий). - Х.: ХАИ, 1982.Б — .К-1280.
4. Методические указания к лабораторным работам (22 пособия) - Х.: ХАИ, 1971-1982. Б- -, К -2826.

Питання склав:

доцент кафедри міцності ЛА



М. І. Пекельний

2. Питання за темою Основи взаємозамінності

(найменування)

1. Якість в машинобудуванні; якість по ISO. Основні поняття в галузі взаємозамінності, стандартизації. Міжнародні організації по стандартизації. Стандарти і ISO. Проблема якості. Абсолютна. Оптимальна якість. Показники якості продукції. Система якості. Якість на ISO. Вічко (спіраль) якості. (Маркетинг і т.д.) Експлуатаційні показники якості (надійність, довговічність, безвідмовність, ремонтпридатність, зберігання, показники динамічної якості, ергономічні показники та економічність експлуатації). Управління якістю, забезпечення якості і поліпшення якості. Політика в області якості. ,

2. Повна функціональна взаємозамінність. Обметана взаємозамінність (селективне збирання – групова взаємозамінність; збирання на основі імовірних розрахунків і т.д.). Взаємозамінність гладких з'єднань. Поняття номінального, дійсного та граничних розмірів, граничні відхилення, допуски та посадки. Розрахунковий розмір отвору та вала для повної та обметаної взаємозамінності. Дійсна і нормована точність виготовлення. Похибки виготовлення та інше ($R \leq T_d$).

3. Принципи будування єдиної системи допусків та посадок “ЄСДП”. Номінальний розмір (D, d, l, e, x). Ряди переважних чисел ($R_5, R_{10}, R_{20}, R_{40}$). Основні ряди нормативних лінійних розмірів ($Ra_5; Ra_{10}; Ra_{20}; Ra_{40}$). Діапазони та основні проміжоточні інтервали розмірів. Квалітети. Допуск по квалітету ($T = a i$). Одиниця допуску «і» для діапазону 1 – 500 мм.

4. Коефіцієнт точності «а (кількість одиниць допуску)». Основне відхилення. Умовне позначення відхилення. Визначення другого відхилення. Розташування (розміщення) основних відхилень відносно нульової лінії. Загальне та спеціальне правила основних відхилень отвіру. ЄСДП. Будування полів допусків отвору та вала. Будування посадки з'єднання. Рекомендовані стандартні посадки з зазором, перехідні та з натягом. Постановка позначення точності на кресленнях на отвір, вал та на з'єднання. Невказані граничні відхилення розмірів. Варіанти призначення неказаних граничних відхилень. Записи в технічних вимогах креслення про неказані граничні відхилення.

5. Типи похибок та категорії погрішностей. Типи похибок та категорії погрішностей (систематичні, випадкові та промахи). Рандомизація похибок. Помилки 1-го та 2-го ряду. Правила вимірювання систематичних та випадкових похибок. Методи обрахування погрішностей. Поправка. Нормальний закон розподілення випадкових похибок (закон Гаусса). Статистичні характеристики управління якістю продукції. Закон збільшення точності при збільшенні числа спостережень. Інші закони імовірності для аналізу відповідності емпіричного розподілення теоретичному.

6. Метрологія та технічні вимірювання. Вимірювання пряме, абсолютне, відносне, посереднє та інш. (Контактне, безконтактне, диференційоване, комплексне, активне. пасивне). Законодавча метрологія. Калібри. Класифікація калібрів. Гладенькі калібри для контролю отвору і вала. Конструкція калібрів. Допуски калібрів. Допуски форми калібрів. Шорсткість поверхонь робочих калібрів. Схеми розміщення полів допусків калібрів для отвору і вала.

Позначення: $z, z_1; u, u_1; n, n_1; \alpha, \alpha_1$.

7. Похибки форми і розміщення поверхонь. Похибки форми і розміщення поверхонь (мікро і макрогеометрії відхилень реальних поверхонь). Условна класифікація похибок. Відхилення форми поверхонь (плоских; від площинності – випуклість, ввігнутість; циліндричних у поперечному і поздовжньому перерізах – овальність, огранка, конусоподібність, бочкоподібність, сідлоподібність). Відхилення розміщення поверхонь від співвісності, від перетину осей, позиційне відхилення та ін.). Радіальне та торцове биття. Хвилявість і шорсткість поверхонь. Профіль поверхні – профілограма. Позначення профілю ($m, l, p, b, R_p, R_u, R_a, R_z, R_{max}, S_m, S_l, t_p, R_a$). Позначення допусків форми і розміщень поверхонь. Графічні символи і позначення шорсткості поверхні на кресленнях.

8. Система допусків і посадок підшипників кочення. Система допусків і посадок підшипників кочення. Точність підшипника. Точність виготовлення та точність складання (класи підшипників: системи отвору і валу; прийняті позначення; граничні відхилення розмірів кілець підшипників). Забезпечення необхідних посадок підшипників для валів і корпусів. Види навантажень кілець (місцеве, ціркуляційне, коливальне). Режими роботи підшипників. Позначення посадки підшипників кочення на кресленнях.

9. Розмірні ланцюги, розрахунок розмірних ланцюгів. Розмірні ланцюги. Класифікація розмірних ланцюгів (подетальна, складна, конструктивна, технологічна, вимірювальна, з паралельними ланками і ін.). Схеми розмірних ланцюгів. Розрахунок розмірних ланцюгів методами $\max - \min$ (повної взаємозамінності) та теоретико-імовірним (обмеженої взаємозамінності). Рішення прямої та зворотної задач (проектний та повірочний розрахунки).

10. Взаємозамінність різьбових з'єднань. Зведений середній діаметр різьби. Класифікація різьб. Кріпильна метрична різьба. Параметри, стандартний профіль різьби та її основні елементи ($d, D, d_1, D_1, d_2, D_2, P, \alpha, n, n_1$) з великим та малим кроком. Допуски й посадки на зовнішні $\alpha (D)$, середній $d_2 (D_2)$ і внутрішні $d_1 (D_1)$ діаметри. Похибки кроку ∇P та кута $\nabla \alpha/2$. Умови згвинчування різьби. Зведений середній діаметр зовнішньої і внутрішньої різьби. Точність різьби – ступені точності. Посадки із зазором, з натягом. Перехідні. Позначення допусків і посадок різьб. Приклади.

11. Взаємозамінність зубчастих передач. Класифікація (кінематичні, швидкісні, силові, загального призначення; циліндричні, конічні, гіпоїдні, черв'ячні; прямо- і косозубі, шевроні; евольвентні, циклоїдальні і т.п.). Геометричні параметри зубів зубчастих коліс. Система допусків циліндричних зубчастих коліс. Ступені точності (кінематичної, плавності роботи і контакту зубів). Види спряжень зубів коліс. Норми бокового зазору. Види допусків на боковий зазор T_{jn} . Позначення параметрів точності.

12. Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань. Центрування прямоточних та евольвентних шліців. Позначення посадок. Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань. Шпонкові з'єднання (призматичні, сегментні, клинові, фрикційні і з тангенціальною шпонкою). Параметри розмірів. Позначення призматичного шпонкового з'єднання на кресленнях. Допуски й посадки на елементи шпонкового з'єднання (параметр "в" – ширина

шпонки, паза втулки і паза вала). Рекомендовані поля допусків для вільного, нормального і щільного з'єднання. Рекомендовані основні відхилення у з'єднаннях (із зазором, перехідному, з натягом) вала і втулки.

13. Прямі, евольвентні, трикутні шліцьові з'єднання. Основні параметри шліцьового з'єднання з прямо бічним профілем. Центрування вала і втулки (за внутрішнім діаметром "d"; за боковими сторонами "b" шліців; за зовнішнім діаметром "D").

14. Допуски і посадки на розміри D, d, b. Позначення посадок. Евольвентні шліцьові з'єднання. Центрування за боковими сторонами шліців. Схема розміщень полів допусків шліцьового з'єднання.

Література

- 1 Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М., 1986., 352 стор.
- 2 Л.І. Боженко "Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні" 2003 р., 328 стор.
- 3 Железна А.С., Кирилович В.А. «Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань», 2004 р., 707 стор.
- 4 Болдин Л.А. Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении М., 1984.
- 5 Справочник в 2-х томах «Единая система допусков и посадок в Машино и приборостроении», под общей редакцией М.А.Полей и др.
- 6 Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя. Белкин И.М.
- 7 Единая система конструкторской документации «ЕСКД».

Питання склав

д.т.н., професор, зав. кафедри технології

виробництва авіаційних двигунів

(науковий ступень, посада)

А.І. Долматов

(ініціали та прізвище)

3. Питання за темою Інженерні основи авіакосмічної техніки

1 Принципи польоту літальних апаратів

Закони фізики, що застосовуються для створення підйомної сили ЛА.

Основні сили, що діють на літальний апарат (ЛА) в польоті.

Принципи польоту ЛА: аеростатичний, аеродинамічний, реактивний, балістичний та інш. Класифікація ЛА за загальними ознаками: за принципом польоту, за призначенням, за принципом дії рушія, за наявністю екіпажу, за принципом керування, за типом двигунів, за швидкістю польоту.

2 Літальні апарати легші за повітря

Аеростати: типи; робочі тіла; загальний устрій. Дирижаблі: конструктивні типи; загальний устрій. Комбіновані аеростатичні апарати (міксти): типи; загальний устрій.

3. Літаки

Сили, що діють на літак в польоті. Основні складові частини та їх призначення. Планери (в т.ч. дельтаплани, параплани, парашути). Основні складові частини та їх призначення. Літальні апарати вертикального зльоту і посадки (ЛА ВЗП). Літаки ВЗП. Гвинтокрили. Конвертоплани з гвинтовими рушіями. Конвертоплани з реактивними двигунами (єдина силова, зіставна силова установка, силова установка з турбовентиляторними агрегатами). Автожир. Основні складові частини та їх призначення.

4. Вертольоти

Вертольоти. Основні складові частини вертольоту та їх призначення. Компенсація реактивного моменту несучого гвинта (НГ). Класифікація вертольотів за розміщенням НГ.

5. Ракети та космічні кораблі

Класифікація ракет. Космічні апарати. Пілотовані космічні кораблі. Транспортні космічні кораблі. Супутники Землі (планет). Апарати повернення на Землю. Рух космічного апарату в центральному полі тяжіння. Види орбіт. Космічні швидкості.

6. Атмосфера Землі

Міжнародна стандартна атмосфера (МСА). Основні характеристики середовища. Параметри повітря (температура, тиск, густина, відносна густина). Фізичні властивості повітря (інертність, в'язкість, пружність, стисливість). Хвилі ущільнення і розрідження. Звукові хвилі. Число Маха.

7. Основні закони течії середовища

Види середовищ (реальне середовище, ідеальне середовище). Течія середовища (поле, потік, трубка плинину, струмінь, елементарна струминка, лінія плинину). Основні закони аеро-динаміки: закон нерозривності; закон збереження енергії (рівняння Бернуллі). Обтікання тіла потоком повітря. Сила аеродинамічного опору. Підйомна аеродинамічна сила. Повна аеродинамічна сила. Примежовий шар (ламінарний, турбулентний). Зрив потоку.

8. Аеродинамічні характеристики ЛА

Формули визначення та коефіцієнти аеродинамічних сил на ЛА. Графічні залежності коефіцієнтів аеродинамічних сил від кута атаки. Складові частини аеродинамічного опору. Аеродинамічна якість. Поляра. Системи координат. Поняття перевантаження. Балансування. Стійкість. Керованість.

9. Призначення, склад силових установок ЛА.

Типи двигунів для ЛА. Поршневі двигуни. Реактивні двигуни (повітряно-реактивні, ракетні). Газотурбінні двигуни (ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТГД, ТГВРД, ТВаД). Прямоточні двигуни (ППРД, ПуПРД). Ракетні двигуни (РРД, РДТП). Области застосування.

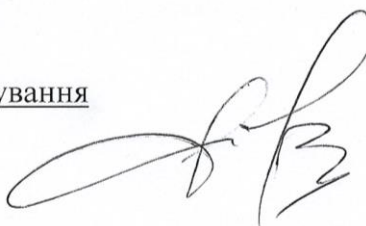
10. Конструкційні матеріали для авіаційної та ракето-космічної техніки

Типи матеріалів, що застосовуються в аерокосмічній техніці. Вимоги до аерокосмічних матеріалів (вагова вигідність, достатня втомна міцність, технологічність, низька вартість, стійкість проти корозії, стабільність

характеристик). Алюмінієві сплави. Магнієві сплави. Титанові сплави. Сплави берилію. Сталі. Біметали. Високотемпературні матеріали. Монокристалічні матеріали. Сплави з ефектом пам'яті механічної форми. Композиційні матеріали (полімерні, металополімерні, металічні).

3 Сертифікація авіаційної та ракетно-космічної техніки
Основні проблеми сертифікації ЛА. Сертифікат типу ЛА. Сертифікат розробника (проектувальника) ЛА. Сертифікат виробника (на виробництво) ЛА. Сертифікат обслуговування та ремонту ЛА.

Питання склав
Доцент кафедри проектування
літаків і вертольотів
(науковий ступень, посада)



М.М. Орловський
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 103



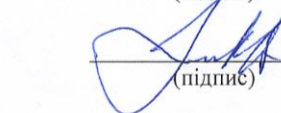
О.Г. Гребеніков
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 102



П. О. Фомічов
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 204



А.І. Долматов
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випускаючій кафедрі проектування літаків і вертольотів

Протокол № 7 від «15» січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» (освітня програма «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт» (НМК 1).

Протокол № 1 від 07 лютого 2018 р.

Голова НМК 1
д.т.н., проф.



В.М. Павленко