

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

ЗАТВЕРДЖЕНО



вченою радою

Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Заступник голови вченої ради

О.В. Гайдачук

21 лютого 2018 р., протокол № 7

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Літаки та вертольоти»,
«Технології виробництва та ремонту літальних апаратів»)

(найменування)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

Додаткове вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо- професійною програмою зі спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Літаки і вертольоти», «Технології виробництва та ремонту літальних апаратів»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До додаткового фахового іспиту входять питання за темами:

- Авіаційне матеріалознавство
- Фізика
- Аеродинаміка

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат додаткового фахового іспиту визначається за 100-бальною шкалою.

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 запитання тесту оцінюється у 6,67 балів, невірна – 0 балів.

Не припускаються виправлення, питання з виправленням зараховується невірним.

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

3. Мінімальна кількість балів за додатковий фаховий іспит, визначена за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до фахового вступного випробування, складає 60 балів.

1. Питання за темою «Авіаційне матеріалознавство»

(найменування)

Конструкційні матеріали, основні властивості конструкційних матеріалів та засоби їх оцінки. Класифікація властивостей конструкційних матеріалів (механічні, фізичні, хімічні, технологічні, експлуатаційні, спеціальні та інші). Методи оцінки та визначення механічних та деяких спеціальних властивостей конструкційних матеріалів. Особливості вибору конструкційних матеріалів.

Класифікація металевих конструкційних матеріалів. Теоретичні основи будови металів і сплавів. Основи зміцнення металів та сплавів. Теоретичні основи будови монокристалів. Алотропія і поліморфізм металів. Зерниста будова реальних металів і сплавів. Вплив будови на властивості металів і сплавів. Дислокаційний механізм пластичної деформації металів і сплавів. Основи зміцнення металів та сплавів. Вплив нагріву на будову і властивості деформованих металів і сплавів (поворот і рекристалізація). Холодна і гаряча пластична деформація. Пластичність та крихкість металів та сплавів. Поріг холодноламкості.

Теоретичні основи формування структури і модифікації властивостей простих сплавів, вуглецевих та легованих сталей, їх маркування та застосування. Формування структури подвійних сплавів. Побудова і аналіз діаграм стану простих сплавів. Залежність властивостей сплавів від структури. Особливості використання деяких сплавів. Склад, структура, властивості, класифікація, маркування та застосування залізобуглецевих сплавів.

Теоретичні основи формування структури і модифікації властивостей сплавів в процесі виробництва з них деталей (термічна обробка вуглецевих і легованих сталей, а також інших конструкційних матеріалів). Класифікація видів термічної обробки. Перетворення в сталях при нагріві. Ізотермічний розпад аустеніту. Вплив легуючих елементів на перетворення. Мартенситне перетворення при гартуванні. Загартовуваність сталей. Відпускання сталей. Види відпускання та їх призначення. Прогартовуваність сталей. Нормалізація сталей. Термомеханічна обробка сталей (високотемпературна і низькотемпературна), сутність та призначення процесів.

Хіміко-термічна обробка сталей і сплавів. Основи дифузійних процесів при хіміко-термічній обробці сталей та сплавів. Призначення, характеристика режимів здійснення різних видів хіміко-термічної обробки: цементації, азотування, ціанування та інших. Термічна обробка сталей при хіміко-термічній обробці. Склад, властивості, маркування та застосування вуглецевих, легованих та спеціальних сталей і сплавів.

Сталі і сплави з особливими фізико-хімічними властивостями. Сталі і сплави з особливими фізико-хімічними властивостями. Характеристика понять: корозійна стійкість, жаростійкість, жароміцність. Сутність механізму повзучості металів та сплавів, показники жароміцності, основні напрямки підвищення жароміцності сплавів. Склад, властивості, маркування, особливості зміцнюючої термічної обробки та особливості використання корозійностійких, жаростійких та жароміцних сталей, залізо-нікелевих сплавів та сплавів на нікелевій основі.

Конструкційні матеріали на основі алюмінію. Фізичні, хімічні, механічні, технологічні та експлуатаційні властивості сучасних вітчизняних та зарубіжних алюмінієвих сплавів. Алюміній і сплави на його основі. Класифікація сплавів алюмінію. Сплави, що обробляються деформуванням, ливарні та спечені алюмінієві сплави. Особливості термічної обробки сплавів, які зміцнюються шляхом гартування та старіння. Склад, маркування, властивості та використання головних груп сплавів на основі алюмінію – дюралюмініїв, сплавів для кування і штампування, високоміцних сплавів, особливо легких, ливарних, сплавів, які спікаються та інших.

Конструкційні матеріали на основі титану. Фізичні, хімічні, механічні, технологічні та експлуатаційні властивості сучасних вітчизняних та зарубіжних титанових сплавів. Титан і сплави на його основі. Властивості титану. Вплив легуючих елементів на поліморфне перетворення та на властивості титанових сплавів. Класифікація титанових сплавів за структурою, їх маркування та використання. Термічна обробка титанових сплавів. Структура, властивості та використання сплавів, які зміцнюються шляхом термічної обробки.

Конструкційні матеріали на основі міді, магнію, берилію. Характеристика магнію. Сплави на основі магнію (що деформуються і ливарні), їх склад, маркування та використання. Властивості берилію. Сплави на основі берилію.

Корозія. Захист авіаційних сплавів від корозії. Основні поняття. Корозія сталей та кольорових сплавів. Методи захисту від корозії.

Література

1. В.К. Борисевич, А.Ф. Виноградский, Я.С. Карпов, В.Я. Самойлов, Н.И. Семишов Конструкционное материаловедение, книга 1, Металлы и сплавы, Харьков, ХАИ, 2001, - 456 с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1990, - 528 с.
3. Гуляев А.П. Металловедение. М. Металлургия. 1977, - 647 с.
4. Борисевич В.К., Виноградский А.Ф., Семишов Н.И. Конструкционное материаловедение. Харьков, ХАИ. 1998, - 404 с.
5. Я.С. Карпов, П.П. Лепихин, В.В. Остапчук, Н.Д. Сазоненко, Н.И. Семишов. Авиационное материаловедение. Часть 1. Металлы и сплавы. Учебное пособие по лабораторному практикуму. Харьков, ХАИ, 2004. – 125 с.

Питання склав

К.техн.н., доцент, завідувач кафедри композитних
конструкцій і авіаційного матеріалознавства
(науковий ступень, посада)



М.А. Шевцова
(ініціали та прізвище)

2. Питання за темою «Фізика»

(найменування)

Фізичні основи механіки (кінематика та динаміка матеріальної точки, абсолютно твердого тіла). Елементи кінематики матеріальної точки. Кінематичні характеристики руху. Радіус-вектор, швидкість та прискорення точки як похідні радіуса-вектора за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення. Радіус кривини траєкторії.

Поступальний та обертальний рух абсолютно твердого тіла. Елементи кінематики обертального руху: вектор елементарного кута повороту тіла, кутова швидкість та кутове прискорення. Зв'язок між лінійними та кутовими швидкостями і прискореннями точок тіла, що обертається. Динаміка матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. Замкнена система тіл. Зовнішні та внутрішні сили. Закони Ньютона. Закон збереження імпульсу.

Робота, енергія, закони збереження в механіці. Робота змінної сили і її вираз через криволінійний інтеграл. Потужність. Робота сил пружності, тяжіння, гравітаційної взаємодії, центральних сил. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою зовнішніх та внутрішніх сил. Консервативні та неконсервативні сили. Гіроскопічні сили.

Потенціальні силові поля. Потенціальна енергія в полі тяжіння та гравітаційної взаємодії. Потенціальна енергія пружно деформованої пружини. Закон збереження механічної енергії. Момент імпульсу матеріальної точки та твердого тіла відносно нерухомої точки та осі обертання. Момент інерції точки, системи матеріальних точок та тіла відносно осі обертання. Рівняння моментів.

Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Моменти інерції тіл простої форми (кільця, диску та стрижня). Теорема Штейнера. Робота при обертальному русі. Кінетична енергія тіла, що обертається, та тіла, що котиться. Закон збереження моменту імпульсу.

Статистична фізика. Статистичний та термодинамічний методи дослідження термодинамічної системи. Розподіл Максвелла молекул за абсолютними значеннями швидкостей. Імовірна, середня арифметична та середньоквадратична швидкості теплового руху молекул. Барометрична формула. Розподіл Больцмана – розподіл молекул у потенціальному полі.

Ідеальний газ. Тиск газу з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Середня кінетична енергія поступального руху молекул. Молекулярно-кінетичне тлумачення термодинамічної температури. Кількість ступенів вільності молекули. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу.

Термодинаміка. Робота газу при змінюванні його об'єму. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. Використання першого закону термодинаміки в аналізі ізопроесів ідеального газу: ізотермічного, ізобаричного, ізохоричного та адіабатичного.

Теплоємність. Залежність теплоємності ідеального газу від типу процесу. Формула Маєра. Оборотні та необоротні процеси. Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та холодильні машини, їх ККД. Цикл Карно та його ККД. Другий закон термодинаміки. Ентропія.

Постійний електричний струм. Постійний електричний струм. Характеристики та умови існування електричного струму. Сила струму, густина струму. Закон Ома для однорідної ділянки електричного кола. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для неоднорідної ділянки кола та кола. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца.

Електромагнетизм. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Магнітне поле електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа. Дія магнітного поля на рухомий електричний заряд. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Ефект Хола.

Контур зі струмом у магнітному полі. Обертний момент сил, що діє на контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Струми при замиканні та розмиканні електричних кіл з індуктивністю.

Електромагнітні хвилі у вакуумі. Основні властивості електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Використання електромагнітних хвиль у науці та техніці.

Література

1. Савельєв І.В. Курс фізики (Учеб. для втузов) Т1:Механика. Молекулярна фізика.- М. :Наука, 1987.- 432 с. Б(567), К(19).

2. Савельєв І.В. Курс фізики (Учеб. для втузов) Т2: Електричність і магнетизм. Волни, Оптика- М.:Наука, 1988.- 432 с. Б(588), К(18).

3. Савельєв І.В. Курс фізики (Учеб. для втузов) Т3:Квантова оптика. Атомна фізика. Фізика твердого тела. Фізика атомного ядра і елементарних частиц.- М.:Наука, 1989.- 304с. Б(225), К(12).

4. Фізика 1 Частина. Електронний ресурс / Воронович Д.О. // Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім Н.Е. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2012 Портал «Класна оцінка» Дистанційний курс навчання
http://klasnaocinka.com.ua/ru/dl/course/view/course_id/514.

5. Фізика 2 Частина. Електронний ресурс / Воронович Д.О. // Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім Н.Е. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2012 Портал «Класна оцінка» Дистанційний курс навчання
http://klasnaocinka.com.ua/ru/dl/course/view/course_id/519.

Питання склав

Д.техн.н., професор, зав. кафедри фізики
(науковий ступень, посада)

А.О. Таран
(ініціали та прізвище)

Питання за темою «Аеродинаміка»

(найменування)

Подібність гідромеханічних явищ. Фізичне моделювання явищ. Необхідні і достатні умови подібності. Геометрична, кінематична і динамічна подібність. Критерії подібності.

Аеродинамічні характеристики крила. Геометричні параметри крила. Системи координат, вживані в аеродинаміці. Постановка задачі про обтікання крила потоком нестискуваної рідини. Вихрова схема крила. Властивості вихрової поверхні. Властивості швидкостей індукованих вихровою поверхнею. Теорема Жуковського «в малому», вільна вихрова поверхня, постулат Жуковського-Чаплигіна. Порядок рішення задачі про обтікання крила. Визначення сил, що діють на крило. Індуктивний опір крила. Вихрові моделі крила. Схема П – подібного вихору. Уточнені методи, засновані на дискретних вихорах. Розрахунок крил довільної форми в плані із застосуванням методу дискретних вихрів. Визначення підсмоктуючої сили. Аеродинаміка нестрілоподібного крила великого подовження в потоці нестискуваної рідини. Аеродинамічні характеристики оптимальних крил. Інтегро-диференціальне рівняння нестрілоподібного крила великого подовження. Вплив стрілоподібності на аеродинамічні характеристики крила. Аналіз впливу геометричних параметрів крила на його підймальну силу. Аналіз аеродинамічних характеристик крил при малих дозвукових швидкостях обтікання. Вплив крутки крила на його аеродинамічні характеристики. Поляра крила, аеродинамічна якість. Аеродинамічні характеристики крила в дозвуковому потоці газу. Аналіз аеродинамічних характеристик крила в дозвуковому потоці. Критичне число Маху. Крило в надзвуковому потоці газу. Аналіз аеродинамічних характеристик крила в надзвуковому потоці газу.

Аеродинамічні характеристики фюзеляжу. Геометричні параметри фюзеляжу. Аеродинамічні сили, що діють на фюзеляж. Визначення сили тертя на фюзеляжі. Визначення підймальної сили і моменту на фюзеляжі. Аналіз аеродинамічних характеристик фюзеляжу.

Аеродинамічні характеристики літака. Поняття про аеродинамічну інтерференцію. Коефіцієнти інтерференції. Аеродинамічні сили системи крило + фюзеляж. Сили, що діють на горизонтальне оперення в системі літака. Елементи аеродинамічної механізації (закрилки, щитки, флаперони, законцовки і ін.). Геометричні параметри повітряних гвинтів. Аеродинаміка повітряних гвинтів. Нормальні характеристики гвинтів. Особливості аеродинамічних характеристик вертольотів. Постановка завдання, особливості обтікання вертольота, вплив гвинта на аеродинамічні характеристики. Особливості аеродинамічних характеристик надлегких ЛА. Особливості обтікання ЛА при малих і надмалих числах Рейнольдса, вплив міри початкової турбулентності потоку і шорсткості поверхні на аеродинамічні характеристики. Способи визначення геометричних параметрів ЛА, що оптимізують його аеродинамічні характеристики; перспективні аеродинамічні схеми, правило площ при трансзвукових і надзвукових швидкостях обтікання, диференціальне правило площ, ефект Коанда, ЛА інтегральної схеми, зменшення «помітності» ЛА, двокільове вертикальне оперення, статично нестійкі ЛА і ін.

Література

1. Методы подобия и размерности в механике Автор: Седов Л.И. Издательство: Наука.–1977, 440 с.

2. Кочин Н.Е., И.А.Кибель, Н.В.Розе - Теоретическая гидромеханика, часть 1. М., 1963, 584 с.

3. Краснов, Н. Ф. Аэродинамика. Методы аэродинамического расчета : учебное пособие для вузов. ч. I/ II/ Н. Ф. Краснов. - 3-е изд., переработ. и доп. - Москва : "Высшая школа", 1980.

4. Меньшиков В.И. Аэродинамические характеристики самолётов: Учебное пособие. - Харьков: Харьк. Авиаци. Ин-т, 1984.

5. Тюрев В.В. Методы расчета аэродинамических характеристик крыла. - Х.: ХАИ, 1988. - 49 с.

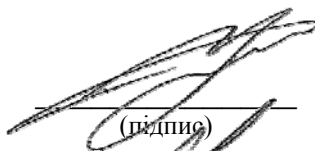
Питання склав

К.техн.н, зав. кафедри аерогідродинаміки



С.М. Єрьоменко

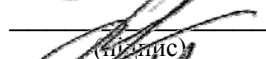
Завідувач кафедри 101


(підпис)

С.М. Єрьоменко

(ініціали та прізвище)

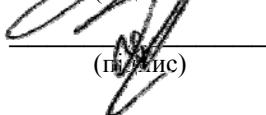
Завідувач кафедри 403


(підпис)

М.А. Шевцова

(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 505


(підпис)

А.О. Таран

(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі проектування літаків і вертольотів (№103)

Протокол № 7 від « 15 » січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі технології виробництва літальних апаратів (№104)

Протокол № 7 від « 18 » січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» (освітня програма «Літаки і вертольоти», «Технології виробництва літальних апаратів») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. 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.техн.н., проф.



В.М. Павленко