

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

21 лютого 2018 р. протокол № 7



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

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

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма

Ракетні та космічні комплекси,

Ракетні двигуни та енергетичні установки)

(найменування)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

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

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма Ракетні та космічні комплекси,
Ракетні двигуни та енергетичні установки,
(найменування)

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 (за освітньою програмою), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

Фаховий іспит проводиться шляхом письмового тестування абітурієнтів за наступними темами:

- Механіка матеріалів та конструкцій;
- Деталі машин та основи конструювання;
- Авіаційне матеріалознавство;
- Фізико-хімічні основи технологічних процесів.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

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

2. Електронний екзаменаційний білет включає 25 тестових завдань. Серед запропонованих відповідей на кожне тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 4 бали, неправильна – у 0 балів. Підсумковий результат фахового іспиту визначається шляхом додавання 100 балів до сумарної кількості балів, отриманих вступником за правильні відповіді на тестові завдання.

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 «Фізико-хімічні основи технологічних процесів»

(найменування)

1. Лиття у земляні форми. Матеріали для форм, модельна оснастка, технологія виготовлення форм.
2. Лиття в оболонкові форми. Технологія виготовлення ливарних оболонкових форм.
3. Лиття в металеві форми. Конструкція та матеріали для виготовлення форм. Технологія виготовлення відливки.
4. Відцентрове лиття. Особливості способу. Конструкції машин для відцентрового лиття. Технологія виготовлення відливок
5. Виливання по виплавленим моделям. Матеріали для виготовлення моделей, вимоги, що до них висуваються. Матеріали для виготовлення керамічних форм. Технологія виготовлення ливарних керамічних форм.
6. Існуючі способи виробництва металевих порошків. Основні операції технології виготовлення виробів з порошків, та їх використання.
7. Технологічні характеристики електродів. Технологічні процеси гальванічного нанесення покриття: цинком, кадмієм. Їх суттєвість, властивості, галузь використання.
8. Точіння, його сутність, сили різання під час точіння. Інструмент, режими різання.
9. Свердлування, сутність. Основні поняття, інструмент для свердлування. Зенкерування. Його сутність, інструмент для зенкерування.
10. Загальні відомості про зубчасте зачеплення. Методи нарізання зубчастих коліс. Зуборізний інструмент.
11. Температурний інтервал гарячої обробки.
12. Засоби нагріву металу перед пластичною деформацією та їх співставлення.
13. Молоти для кування та штампування, їх основні показники.
14. Вибір площини роз'ємну. Штампувальні ухили, радіуси заокруглення гострих кромки.
15. Проектування об'ємноштампованої поковки.
16. Значення зварювання в машинобудуванні і при виробництві літальних апаратів, металургійні та термодформаційні процеси при зварюванні. Класифікація видів зварювання. Фізичні процеси при зварюванні плавленням і тиском. Оцінка технологічної зварюваності різних матеріалів. Металургійні процеси при зварюванні. Напруження та деформації у з'єднаннях, що зварюються.
17. Дугове зварювання у захисних газах. Способи газового захисту. Аргоно – дугове зварювання та його різновиди. Дугове зварювання в середовищі вуглекислого газу. Дугове плазмове зварювання.
18. Зварювання високоефективними джерелами нагріву. Електронно – променеве зварювання. Лазерне зварювання. Гібридні технології зварювання.
19. Контактне зварювання. Види контактного зварювання. Контактне точкове зварювання. Контактне стикове зварювання. Особливості контактного зварювання різних металів і сплавів.
20. Холодне зварювання. Способи холодного зварювання. Головні параметри холодного точкового, шовного і стикового зварювання. Ультразвукове зварювання. Зварювання тертям. Зварювання вибухом. Магнітно - імпульсне зварювання.

Література

1. Горлов О. К. Фізико-хімічні основи технологічних процесів. Зварювання: навч. посібник / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, С. М. Лашко. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2010. – Ч.1. – 72 с.
2. Основи технології зварювання в аерокосмічній техніці: навч. посіб. / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, С. М. Лашко. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т” – 2007. – Ч.1. – 74 с.
3. Основи технології зварювання в аерокосмічній техніці: навч. посіб. / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, С. М. Лашко. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т” – 2008. – Ч.2. – 72 с.
4. Фізико-хімічні основи технологічних процесів / В. С. Кривцов, О. М. Застела, О. М. Мещеряков та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ун-т”, 2009. – Ч.1. – 107 с.
5. Квасницький В. В. Теорія зварювальних процесів. Дослідження фізико-хімічних і

металургійних процесів та здатності металів до зварювання: навч. посіб. / В. В. Квасницький. – М.: УДМТУ, 2002. – 181 с.

6. Брюханов А. Н. Ковка и объемная штамповка / А. Н. Брюханов. – М.: Машиностроение, 1975. – 408 с.

7. Сторожев М.В. Теория обработки металлов давлением / М.В. Сторожев – М.: Машиностроение, 1977. – 327 с.

Питання

склав

д.т.н., зав. каф. 401
(науковий ступень, посада)



А. В. Кондратьєв
(ініціали та прізвище)

2. Питання за темою «Авіаційне матеріалознавство»

(найменування)

1. Визначення та класифікація металів. Загальні властивості металів і сплавів і методи їх визначення.

2. Методи визначення твердості металів і сплавів.

3. Холодна і гаряча пластична деформація металів, їх визначення та можливості.

4. Характеристика процесів повернення і рекристалізації металів. Критична ступінь пластичної деформації.

5. Класифікація та маркування вуглецевих сталей. Вплив легуючих елементів на механічні властивості сталей. Класифікація та маркування легованих сталей, інструментальних сталей та сплавів.

6. Склад, властивості, маркування корозійностійких, жаростійких та жароміцних сталей, залізо-нікелевих сплавів та сплавів на нікелевій основі.

7. Основні види термічної обробки вуглецевих та легованих сталей, їх характеристика.

8. Гартування сталей. Способи гартування, їх характеристика, технологія виконання.

9. Відпуск сталей, його види. Структура, властивості та застосування сталей після різних видів відпуску.

10. Хіміко-термічна обробка сталей і сплавів. Призначення, характеристика режимів здійснення різних видів хіміко-термічної обробки: цементації, азотування, ціанування та інших.

11. Класифікація алюмінієвих сплавів. Деформівні алюмінієві сплави, що не зміцнюються термічною обробкою, їх склад, властивості, маркування і застосування.

12. Термічна обробка алюмінієвих сплавів. Деформівні алюмінієві сплави, що зміцнюються термічною обробкою. Їх склад, маркування, властивості та застосування.

13. Класифікація титанових сплавів за структурою в рівноважному стані. Властивості та застосування сплавів з різною структурою. Маркування титанових сплавів.

14. Титанові сплави, що зміцнюються термообробкою. Види термічної обробки, структура, властивості та застосування термічно-зміцнених титанових сплавів.

15. Характеристика міді, класифікація сплавів на основі міді. Латуні і бронзи, їх склад, маркування та використання.

16. Характеристика магнію. Сплави на основі магнію, їх склад, термічна обробка, маркування та використання.

Література

1. Конструкционное материаловедение. Металлы и сплавы / В. К. Борисевич, А. Ф. Виноградский, Я. С. Карпов, В. Я. Самойлов, Н. И. Семишов. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2001. – Кн. 1. – 456 с.

2. Лахтин Ю. М. Материаловедение / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. М. – Машиностроение, 1990. – 528 с.

3. Свойства и применение конструкционных сталей и сплавов специального назначения. Инструментальные материалы: учеб. пособ. / Я. С. Карпов, В. В. Остапчук, Н. Д. Сазоненко, Н. И. Семишов. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 79 с.

4. Материалы малой плотности и высокой удельной прочности в АКТ : учеб. пособ. / В. В. Остапчук, Н. И. Семишов, А.А. Сидаченко. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. – 77 с.

5. Марочник сталей и сплавов / под редакцией В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение. 1989. – 640с.

6. Алюминиевые сплавы: справ. / под. ред. И.Н. Фридляндера – К.: «Коминтех», 2005. – 365 с.

7. Конструкционные материалы: справ. / под ред. Б.Н. Арзамасова. М.: Машиностроение. 1990. – 688 с.

Питання склав

к.т.н., доцент каф. 401
(науковий ступень, посада)



Т. П. Набокiна
(iнiцiали та прiзвище)

3. Питання за темою «Деталі машин та основи конструювання» (найменування)

1. Основні положення, які використовуються при розрахунках і конструюванні. Основні поняття, класифікація деталей та вузлів. Критерії працездатності деталей.

2. Матеріали для деталей загального та спеціального призначення. Навантаження в машинах. Міцність при постійних напруженнях. Міцність при змінних напруженнях. Поняття про жорсткість, вібростійкість, теплостійкість, корозію та спрацювання в машинах.

3. Роз'ємні з'єднання. Загальні відомості. Призначення різьбових з'єднань. Типи різьб. Розподіл зусиль між витками пари "гвинт-гайка". Види руйнування елементів різьбових з'єднань. Розрахунок витків різьби.

4. Статична міцність різьбових з'єднань. Розрахунок болтів, навантажених осьовими та поперечними силами при умові допустимості та недопустимості розкриття стику. Динамічна міцність різьбових з'єднань. Основні розрахункові випадки. Засоби підвищення міцності різьбових з'єднань авіаційно-космічних виробів.

5. Розрахунок груп болтових з'єднань при різних варіантах навантажень. Особливості розрахунку групових різьбових з'єднань авіаційно-космічної техніки.

6. Шпонкові і шліцьові з'єднання. Типи та основи розрахунків. Види центрування і посадки.

7. Нероз'ємні з'єднання. Заклепкові з'єднання. Типи і класифікація. Розподіл зусиль між заклепками. Розрахунок поодиноких заклепок та групових заклепкових з'єднань. Порівняльна оцінка зварних та заклепкових з'єднань по міцності і масі. Використання нероз'ємних з'єднань в авіаційно-космічній техніці.

8. Види зварних швів. Концентрація напружень в зварних швах та методи підвищення їх міцності. Розрахунок з'єднань, навантажених силою та моментом.

9. Передаточні механізми, їх призначення, класифікація та структура приводу в машинобудуванні та авіаційно-космічній техніці. Призначення та розрахунок передач "гвинт-гайка" з тертям ковзання та кочення. Передачі "гвинт-гайка" в механізмах управління літаком та технологічному устаткуванні.

10. Класифікація, призначення, галузі використання зубчастих передач. Характер роботи зубців та види пошкодження. Точність передач. Сили, які діють у зачепленні різних типів зубчастих передач. Розрахункові навантаження на зубці. Матеріали зубчастих коліс, термічне та хіміко-термічне зміцнення зубців.

11. Хвильові передачі. Устрій та принцип дії. Позитивні якості та недоліки. Типи генераторів хвиль. Критерії працездатності та матеріали для передач. Проектувальний та перевірочний розрахунки. Галузі використання хвильових зубчастих передач.

12. Черв'ячні передачі. Класифікація, призначення, галузі використання. Принципи роботи черв'ячної передачі. Види пошкоджень. ККД. Складові зусиль в зачепленні. Критерії працездатності і розрахунки передач. Матеріали та допустимі напруження.

13. Вали та осі. Призначення та характер роботи. Проектувальний та перевірочний розрахунки міцності валів та осей. Розрахунки валів на жорсткість і колювання. Матеріали і

конструкція валів і осей. Конструктивні та технологічні заходи щодо підвищення витривалості валів та осей. Особливості конструкції валів авіаційно-космічної техніки. Гнучкі вали.

14. Підшипники кочення та ковзання. Галузі використання. Класифікація та конструкція підшипників. Точність, кінематика, втрати на тертя. Види пошкоджень. Матеріали. Вибір підшипників по статичній і динамічній вантажопідйомності. Швидкохідність підшипників кочення. Конструкції підшипникових вузлів авіаційно - космічної техніки.

15. Основні типи механічних муфт. Призначення та класифікація муфт. Глухі, пружні та компенсуючі муфти. Керовані та самокеровані муфти. Запобіжні муфти. Характеристики муфт та основи їх розрахунків. Робота муфт у складі трансмісій літальних апаратів

Література

1. Детали машин: учебн. для вузов / Л. А. Андреевко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич и др.; под ред. О. А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003. – 544 с. – (сер. Механика в техническом университете. Т.8.).
2. Заблонський К. І. Деталі машин: підруч. / К. І. Заблонський. – Одеса: Астропринт, 1999. – 404 с.
3. Решетов Д. Н. Детали машин / Д. Н. Решетов. - М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
4. Иванов М. Н. Детали машин / М.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1981. – 383 с.
5. Иосилевич Г. Б. Детали машин / Г.Б. Иосилевич. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
6. Кудрявцев В. Н. Детали машин: учеб. для студентов машиностр. спец. вузов / В. Н. Кудрявцев. – М.: Машиностроение, 1980. – 464 с.
7. Заблонский К. И. Детали машин / К. И. Заблонский. – К.: Выща шк., 1985. – 518 с.
8. Основы расчета и конструирования деталей и механизмов летательных аппаратов: учеб. пособ. для вузов / Н. А. Алексеева. Л. А. Бонч-Осмоловский, В.В.Волгин и др.; под ред. В. Н. Кестельмана, Г. И. Рощина. – М.: Машиностроение, 1989. – 456 с.
9. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. -М.: Машиностроение, 1984.-558с.
10. Киркач Н. Ф. Расчет и проектирование деталей машин / Н. Ф. Киркач, Р.А. Баласанян. – Харьков: Основа, 1991. – 276 с.

Питання склав д.т.н., доцент каф. 401
(науковий ступень, посада)



В. О. Серєда
(ініціали та прізвище)

4. Питання за темою «Механіка матеріалів та конструкцій»

(найменування)

1. Основные гипотезы о деформируемом твердом теле. Внутренние усилия. Внешние силы и их виды. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями. Эпюры и основные правила их построения. Правила разбиения бруса на участки.

2. Плоский изгиб и его виды. Балки и типы опор. Правило знаков при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные соотношения между функциями распределения погонной нагрузки, поперечной силы и изгибающего момента.

3. Статистические моменты сечения. Центральные оси и центр тяжести сечения. Изменения осевых и центробежного момента инерции сечения при параллельном переносе осей. Изменение осевых и центробежного момента инерции сечения при повороте осей. Определение значений главных моментов инерции сечения.

4. Напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки, главные напряжения и виды напряженного состояния в точке. Круговые диаграммы напряженного состояния. Прямая задача теории напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Обратная задача теории напряженного состояния.

5. Связь между компонентами напряженного и деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Машинная и условная диаграммы напряжения. Основные механические характеристики материалов.

6. Расчёт на прочность и жёсткость при растяжении (сжатии). Статически неопределимые задачи при растяжении (сжатии).

7. Расчёт на прочность и жёсткость при кручении

8. Условие прочности при чистом плоском изгибе. Формула Журавского для касательных напряжений.

9. Основные теории прочности. Дать формулировки гипотез и записать $\sigma_{экс}$ по III и IV теориям прочности при плоском напряженном состоянии.

10. Изгиб с кручением бруса прямоугольного поперечного сечения. Изгиб с кручением бруса круглого поперечного сечения. Обобщенные силы и обобщенные перемещения.

11. Работа внешних сил. Теорема Клайперона. Работа внутренних сил. Потенциальная энергия деформации. Принцип возможных перемещений. Теорема Бетти о взаимности работ.

12. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений. Графоаналитический способ вычисления интеграла Максвелла-Мора. Способ Верещагина.

13. Стержневые системы. Связи внешние и внутренние. Связи необходимые и дополнительные. Степень статической неопределимости конструкции. Порядок решения задач по раскрытию статической неопределимости конструкции методом сил.

14. Неразрезная многопролетная балка. Вывод уравнения трех моментов для многопролетных балок.

15. Понятие об усталостной прочности материала. Механизм усталостного разрушения. Основные характеристики циклов. Предел усталостной прочности и его определение. Диаграмма усталостной прочности или диаграмма предельных напряжений.

16. Понятие об устойчивости. Критическая сила. Запас устойчивости. Задача Эйлера. Определение критической силы. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.

Питання склав

к.т.н., доцент каф. 401
(науковий ступень, посада)

Д. О. Бетін
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 401

д.т.н, доцент


(підпис)

А.В. Кондратьев
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто і затверджено на випускаючій кафедрі 401

Протокол № 7 від 16 січня 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» (освітня програма Ракетні та космічні комплекси, Ракетні двигуни та енергетичні установки) 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 7 лютого 2018 р.

Голова НМК 1



д.т.н., проф.

В.М. Павленко