

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
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

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

133 «Галузеве машинобудування»

(освітня програма «Комп'ютерний інжиніринг»)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

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

133 «Галузеве машинобудування»
(освітня програма «Комп'ютерний інжиніринг»)

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:

- "Статика, кінематика та динаміка матеріальних об'єктів",
- "Аналіз та синтез важільних та зубчастих механізмів",
- "Деталі машин та основи конструювання",
- "Механіка матеріалів і конструкцій",
- "Комп'ютерне моделювання та проектування".

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

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

2. Вступне випробування може відбуватися у формі індивідуального комп'ютерного тесту, який складається з 25 завдань (по п'ять випадково вибраних питань з бази даних по кожній темі). У цьому випадку за кожну правильну відповідь зараховуються бали згідно нижченаведеної таблиці.

Тема	Балів	
	за вірну відповідь	максимум
Статика, кінематика та динаміка матеріальних об'єктів	2	10
Аналіз та синтез важільних та зубчастих механізмів	2	10
Деталі машин та основи конструювання	3	15
Механіка матеріалів і конструкцій	6	30
Комп'ютерне моделювання та проектування	7	35
Загалом		100

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.

Питання за темою «Статика, кінематика та динаміка матеріальних об'єктів»

1. Основні поняття статички. Дві основні задачі статички.
2. Збіжна система сил. Теорема про рівнодіючу. Умови рівноваги систем сил.
3. Довільна система сил. Головний вектор та головний момент системи сил. Умови рівноваги часткових видів систем сил.
4. Способи завдання руху точки. Визначення швидкості та прискорення при векторному та координатному способах завдання руху точки.
5. Задачі кінематики твердого тіла. Поступовий рух твердого тіла. Обертання тіла навколо нерухомої вісі. Швидкість та прискорення точки тіла.
6. Плоско паралельний рух твердого тіла. Рівняння руху. Розподіл швидкостей точок тіла. Миттєвий центр швидкостей точок тіла (МЦШ).
7. Складний рух точки. Теорема про складання швидкостей точки.
8. Динаміка точки. Аксиоми динаміки. Дві задачі динаміки точки. Диференційні рівняння руху матеріальної точки. Рішення прямої та зворотної задач динаміки точки.
9. Рух точки в неінерційній системі відліку. Рівняння руху. Сили інерції та їх обчислювання. Принцип відносності у класичній механіці.
10. Матеріальна система. Центр мас матеріальної системи, його координати. Моменти інерції матеріальної системи і твердого тіла.
11. Кількість руху матеріальної системи. Теорема про змінення кількості руху матеріальної системи. Закони збереження. Диференційні рівняння поступального руху твердого тіла.
12. Момент кількості руху матеріальної системи відносно нерухомого центра та нерухомих координатних осей. Закон змінення моменту кількості руху матеріальної точки.
13. Диференційні рівняння плоского руху твердого тіла.
14. Кінетична енергія матеріальної системи. Кінетична енергія твердого тіла при різних випадках його руху. Робота та потужність сили. Закон змінення кінетичної енергії матеріальної системи в диференційній та інтегральній формах.

Література

1. Сапрыкин В.Н. Техническая механика. Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 560 с.
2. Цасюк, В. В. Теоретична механіка : навч. посіб. / В.В. Цасюк. – К. : Центр навч. літ., 2004. – 402 с.
3. Павловський, М.А. Теоретична механіка. К.: Техніка, 2002.
4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / под общ. ред. А.А. Яблонского. – 14-е изд., стереотипное. – М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2005. – 384 с.

Питання склав:

к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем



О.Ю. Кладова

Питання за темою «Аналіз та синтез важільних та зубчастих механізмів»

1. Структурний аналіз механізмів. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги, механізмів.
2. Кінематичний аналіз важільних механізмів. Метод замкнених векторних контурів, метод планів швидкостей і прискорень.
3. Кінематичний аналіз простих та складних зубчастих механізмів. Кінематичне дослідження рядних, кратних, планетарних механізмів.
4. Динамічний аналіз механізмів. Силовий розрахунок механізмів. Визначення реакцій у кінематичних парах, потрібних рушійних сил та рушійних моментів.
5. Режими руху та їх рівняння. Механічний коефіцієнт корисної дії.
6. Нарізування зубів зубчастих коліс. Початкові контури робочої та інструментальної рейок, ділильне коло, модуль зубів.
7. Види зубчастих коліс, нарізаних інструментальною рейкою. Підріз зубів.
8. Геометричний розрахунок зубчастих зачеплень (нульових, позитивних, негативних).

Література

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1988-640с.
2. Кіпрєєв Ю.М. Конспект лекцій з теорії механізмів та машин: Навчальний посібник. - Миколаїв: НУК, 2010. – 69 с.
3. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. К., "Наукова Думка", 2002. – 650 с.
4. Збірник задач і тестів із теорії механізмів і машин : Навч. посібник / Я.Т. Кіницький. Львів: Афіша, 2008. – 228 с.

Питання склав:

к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем



О.Ю. Кладова

Питання за темою «Деталі машин та основи конструювання»

1. Навантаження в машинах. Міцність при постійних напруженнях. Міцність при змінних напруженнях. Поняття про жорсткість, вібростійкість, теплостійкість.
2. Призначення різбових з'єднань. Типи різьб. Розрахунок болтів, навантажених силами, що відривають, при умові розкриття та нерозкриття стику.
3. Типи та основи розрахунків шпонкових і шліцьових з'єднань.
4. Види зварних швів. Розрахунок з'єднань, навантажених силою та моментом.
5. Заклепкові з'єднання. Типи і класифікація. Розрахунок поодиноких заклепок.
6. Призначення, класифікація та основи розрахунків передач «гвинт-гайка».
7. Класифікація, призначення, галузі використання зубчастих передач. Характер роботи зубців та види пошкодження.
8. Сили, які діють у зачепленні різних типів зубчастих передач.
9. Матеріали зубчастих коліс, термічне та хіміко-термічне зміцнення зубців.
10. Призначення та характер роботи валів та осей. Проектувальний та перевірочний розрахунки міцності валів та осей.
11. Матеріали і конструкція валів і осей. Конструктивні та технологічні заходи щодо підвищення витривалості валів та осей.
12. Галузі використання підшипників кочення. Класифікація та конструкція підшипників. Конструкції підшипникових вузлів.
13. Галузі використання та конструкція підшипників ковзання. Матеріали. Підшипники ковзання граничного та рідинного тертя та основи їх розрахунку.
14. Призначення, характеристики та класифікація муфт.

Література

1. Детали машин: Учебн. для вузов / Л.А. Андреев, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. –М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 544 с.
2. Полетучий А. И. Основы конструирования деталей и механизмов аэрокосмических систем: учеб. пособие / А. И. Полетучий – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 456 с.
3. Курмаз Л.В. Основы конструювання деталей машин :навч. посібник / Л.В. Курмаз. – Харків: Видавництво «Підручники НТУ «ХП», 2010. – 532 с.
4. Заблонський К.И. Деталі машин: підручник. – Одеса: Астропринт, 1999. – 404 с.
5. Розрахунки і проектування деталей машин :навч. посібник: в 2 ч. / Б. З. Овчаров, А. В. Міняйло, Д. І. Мазоренко та ін. – Х.: ХНТУСГ, 2008. – 315 с.
6. Решетов Д.Н. Детали машин. -М.: Машиностроение. 1989. -496 с.

Питання склав:

к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем



Ю.В. Ковеза

Питання за темою «Механіка матеріалів і конструкцій»

1. Геометричні характеристики плоских перерізів. Поперечні перерізи конструктивних елементів як плоскі фігури різноманітних обрисів. Площа. Статичні моменти площі. Поняття про геометричний центр («центр ваги») плоскої фігури та методика його визначення для складної фігури. Центральні осі. Моменти інерції відносно ортогональних осей, паралельних центральним.

2. Поняття про переміщення точки ДТТ за умов зовнішнього навантаження. Складові переміщення. Поняття про однорідну та неоднорідну деформації. Деформації в околі точки ДТТ та переміщення перерізів призматичного бруса. Малі та великі, пружні, пружно-пластичні та пластичні деформації, області їх існування. Ідеальна пружність та пластичність як міри ідеалізації реального твердого тіла.

3. Основні гіпотези та припущення відносно ДТТ: про ненапружений природний стан, однорідність, суцільність, ізотропність елементів.

4. Реальна конструкція, її конструктивно-силова та розрахункова схеми. Проблема адекватної розрахункової схеми.

5. Зовнішні сили, внутрішні зусилля та напруження в ДТТ.

6. Внутрішні зусилля як результат дії зовнішніх сил. Фізичне та аналітичне обґрунтування їх існування. Головний вектор та головний векторний момент (результуючі) системи внутрішніх зусиль у перерізі та їх визначення.

7. Поняття про напруження в околі точки ДТТ як інтенсивності розподілу внутрішнього зусилля по перерізу. Різновиди напружень. Зв'язок між результуючими внутрішніми зусиллями та напруженнями.

8. Основи інженерних методів розрахунків конструктивних елементів у формі призматичного бруса на міцність та жорсткість.

9. Закономірності розподілу внутрішніх зусиль по довжині бруса.

10. Механічні властивості конструкційних матеріалів та їх експериментальне визначення.

11. Елементи теорії напруженого стану в околі точки ДТТ.

12. Елементи теорії деформованого стану в околі точки ДТТ. Потенціальна енергія пружної деформації.

13. Граничний стан в околі точки ДТТ. Проблеми міцності та руйнування.

14. Визначення напружень у довільній точці поперечного перерізу бруса в умовах простих деформацій. Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями. Визначення деформацій. Розрахунки на жорсткість.

15. Розрахунки на міцність стержнів та стержневих систем за допустимими напруженнями за умови довільного навантаження (складного напруженого стану).

16. Розрахунки статично невизначених стержнів і стержневих систем енергетичними методами за умов довільного навантаження.

17. Стійкість поздовжньо стиснутих стержнів.

18. Механічні коливання.

19. Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень.

20. Розрахунки конструкцій за межами пружності (за граничним станом).

21. Граничний стан балки в умовах плоского гнуття. Коефіцієнт пластичності. Визначення граничного зовнішнього навантаження. Умова несійної здатності.

Література

1. Кривцов В.С., Полтарушников С.А. Сопротивление материалов (конспективный курс): Учебное пособие для студентов.– Харьков: Торнадо, 1999. – 351 с.
2. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів, –К.: Вища школа, 1993. – 654 с.
3. Корнілов О.В. Опір матеріалів. –К.: Логос, 2000. – 551 с.

4. Механика разрушения и прочность материалов : справ. пособие : в 4 т. / под ред. В. В. Панасюка. – К. : Наук. думка, 1988. – 486 с.

Питання склав:

к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем



О. Г. Наріжний

Питання за темою «Комп'ютерне моделювання та проектування»

1. Модель і основні поняття. Класифікація моделей.
2. Основні принципи побудови математичних моделей. Моделі процесів які можна описати за допомогою алгебраїчних та диференціальних рівнянь.
3. Імітаційне моделювання. Приклад імітаційного моделювання. Гідності і недоліки імітаційного моделювання. Структура імітаційних моделей. Процес імітації. Постановка задачі і визначення типу моделі. Формулювання моделі.
4. Фізичні і математичні моделі механічних процесів.
5. Геометричне 3-D моделювання. Основні принципи роботи в системі «SolidWorks»
6. Допоміжна геометрія. Створення довідкових точок. Створення довідкових осей. Створення довідкових площин. Створення довідкових систем координат.
7. Тимчасові осі і їх призначення. Копіювання елементів. Управління видимістю приміток і довідкової геометрії. Відображення приміток. Налаштування відображення довідкових елементів. Розміри і їх взаємозв'язку. Рівняння.
8. Масиви в SolidWorks. Інструменти Лінійний масив, круговий масив, дзеркальне відображення елементів.
9. Основні принципи створення твердотільних моделей. Панель інструментів Елементи - Витягнути по траєкторії, граничні умови, властивості інструмента. Панель інструментів Елементи - Витягнути по перетинах, граничні умови, властивості інструмента. Панель інструментів Елементи - Оболонка, особливості інструменту. Панель інструментів Елементи - Ребро, особливості інструменту, властивості інструмента.
10. Створення складних твердотільних моделей. Створення елементів «по перетинах» і «по траєкторії». Побудова вирізів «по перетинах» і «по траєкторії». Побудова елементів по перетинах без направляючої кривої і з направляючою кривою. Побудова елементів по перетинах з осьовою лінією. Побудова тривимірного ескізу. Побудова додаткових площин.
11. Конфігурація деталей в Solidworks. Основне поняття конфігурації деталі. Створення (додавання) конфігурацій. Модифікація, копіювання конфігурацій. Конфігурації з розмірами. Створення конфігурацій з використанням таблиці параметрів.
12. Складання. Основні принципи побудови об'ємної збірки. Збірка «знизу-вгору». Завдання сполучень. Автосопряження. Збірка «зверху-вниз». Вставка готових деталей в збірку. Переміщення і обертання незафіксованих деталей зборки. Стандартні сполучення. Способи створення фіксації і сполучень.
13. Зварні конструкції. Ескізи для формування зварної конструкції. Бібліотечні елементи і стандартні профілі. Створення і додавання в бібліотеку власних профілів. Панель інструментів зварні конструкції.
14. Основні принципи створення креслень. Параметри аркуша. Три стандартних види. Створення креслень. Вставка видів. Переміщення видів. Проекційні види. Допоміжні види. Іменовані види. Створення розрізів. Місцевий вигляд. Масштаб вигляду. Нанесення основних і допоміжних розмірів. Текст на полі креслення. Примітки. Простановка шорсткості. Простановка допусків і граничних відхилень.
15. Візуалізація, створення зображення презентаційного якості в Solidworks. Робота з джерелами світла, їх настройка. Зміна кольору фону. Присвоєння текстури матеріалу деталям. Редагування текстур. Анімація моделей деталей, зборок і креслень.

Література

1. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие/ Под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2004. – 440 с.

2. Поляков А.Ю. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования. Учеб. Пособие / Под общей редакцией С.Ю. Дорофеева. – Томск. гос. Ун-т, 2007. – 215 с.
3. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем / Р. Шеннон. – Искусство и наука. – М.: Мир, 1978.
4. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. «Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана» М:- 2010 , 2003. – 452с.
5. Дударева Н. Ю. Загайко С. А. Самоучитель Solid Works. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416с.
6. Прохоренко В.П. Solidworks практическое руководство. М:- 2010, 446 стр.
7. Несвіт В. Ф., Введение в Solid Works, Харків., 2003, 152 стр.
8. Алямовский А А SolidWorks Компьютерное моделирование в инженерной практике. М:- 2010, 780 с.

Питання склав:

к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем



В.Ф. Несвіт

Завідувач кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем,
д.ф.-м.н., с.н.с.



В.О. Меньшиков

Програму розглянуто і затверджено на випускаючій кафедрі теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем.

Протокол № 7 від 25 січня 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-
професійною програмою зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (освітня програма
«Комп'ютерний інжиніринг») узгоджено науково-методичною комісією Національного
аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з
галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт».

Протокол № 1 від 07 лютого 2018 р.

Голова НМК1
д.т.н., проф.



В.М. Павленко