

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

131 «Прикладна механіка»

(освітня програма «Машини та технології пакування»)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

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

131 «Прикладна механіка»  
(освітня програма «Машини та технології пакування»)

відбувається відповідно до «Правил прийому до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у 2017 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",
- "Конструювання та проектування пакувального обладнання",
- "Основи конструкції та дизайну упаковки",
- "Машини та технології пакування".

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	4	20
Деталі машин та основи конструювання	2	10
Конструювання та проектування пакувального обладнання	4	20
Основи конструкції та дизайну упаковки	4	20
Машини та технології пакування	6	30
<b>Загалом</b>		<b>100</b>

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 системи сил, що діють в площині.
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 і матеріальної системи.
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.
15. Структурний аналіз механізмів. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги, механізмів.
16. Кінематичний аналіз важільних механізмів. Метод замкнених векторних контурів, метод планів швидкостей і прискорень.
17. Кінематичний аналіз простих та складних зубчастих механізмів. Кінематичне дослідження рядних, кратних, планетарних механізмів.
18. Динамічний аналіз механізмів. Силовий розрахунок механізмів. Визначення реакцій у кінематичних парах, потрібних рушійних сил та рушійних моментів.
19. Режими руху та їх рівняння. Механічний коефіцієнт корисної дії.
20. Нарізування зубів зубчастих коліс. Початкові контури робочої та інструментальної рейок, ділильне коло, модуль зубів.
21. Види зубчастих коліс, нарізаних інструментальною рейкою. Підріз зубів.
22. Геометричний розрахунок зубчастих зачеплень (нульових, позитивних, негативних).
23. Якісні показники евольвентного зубчастого зачеплення прямозубих коліс.

## Література

1. Сапрыкин В.Н. Техническая механика. Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 560 с.
2. Чигарев, А.В. Курс теоретической механики: учеб. пособие / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев. – Минск: Новое знание; М.: ЦУПЛ, 2010. – 399 с.
3. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. Київ, "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.

5. Прикладная механика: Учеб. для вузов / Под ред. Г.Б. Иосилевича. – М.: Высш. школа, 1989. – 351 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 та спрацювання в машинах.

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 им. Н.Э. Баумана. 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. Детали 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 «Конструювання та проектування пакувального обладнання»

1. Основні вимоги до конструкцій пакувального обладнання. Навантаження, діючі на конструкцію. Руйнуючі навантаження та напруга. Запас міцності. Конструкційні матеріали для пакувального обладнання.
2. Конвеєри із гнучким тяговим елементом, складові частини та їх проектування.
3. Проектування стрічкових конвеєрів та їх елементів.
4. Конструкція та проектування пластинчатих конвеєрів. Галузі використання.
5. Гвинтові конвеєри. Їх види та області використання. Проектування гвинтових конвеєрів
6. Ковшові елеватори. Види і галузі використання ковшових елеваторів.
7. Орієнтуюче – живильні пристрої пакувальних машин.
8. Обладнання для герметизації скляної та металевої тари.
9. Обладнання для герметизації полімерної тари.
10. Пристрої для дозування сипкої продукції
11. Проектування та конструкція машин для фасування рідкої продукції
12. Проектування та конструкція машин для фасування в'язкої продукції
13. Проектування та конструкція пристроїв для подачі для дозування і фасування дрібноштучних і штучних виробів.

## Література

1. Московская Н.М., Колоскова А.Н. Упаковочное оборудование. Учеб. пособие по лаб. практикуму. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 30 с.
2. Московская Н.М., Яровой М.О. Пакувальне обладнання. Частина 1. Навч. посібник – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиац. ин-т», 2009. – Ч. 1. – 36 с.
3. Московская Н.М., Яровой М.О. Пакувальне обладнання. Частина 2. Навч. посібник – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авиац. ин-т», 2010. – Ч. 2. – 36 с.
4. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины: Учебное пособие для машиностроительных вузов. –3-е изд., перераб. –М.: Машиностроение, –1983. –487с.
5. Конвееры: Справочник/Р.А. Волков, А.Н. Гнутов, В.К. Дьячков и др. Под общ. ред. Ю.А. Пертена. Л.:Машиностроение, Ленингр, отд-ние, 1984. 367с.
6. Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования. М.: Машиностроение, 1980. 367с.
7. Конструкции ЛА и их систем Ч1/А.И. Андриенко, В.В. Кириченко, В.И. Парасюк, М.Ю. Русин, А.А. Цирюк - Конспект лекций. - Харьков: Нац. аэрокосм. ун - т. "Харьк. авиац. ин-т", 2003. -118 с.
8. Гавва О.М., Беспалько О.П., Волчко А.І. Пакувальне обладнання в 3 кн. – 1 кн. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару. / За ред. О.М. Гавви. – Київ: ІАЦ “Упаковка”, 2008. – 436 с.
9. Сухой Л.А., Цейтлин Г.Е., Уманцев А.И. Заверточные и укладочные машины и автоматы для кондитерских изделий. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 144 с.

Питання склав:

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



Г.М. Колоскова

## Питання за темою «Основи конструкції та дизайну упаковки»

1. Об'ємно-просторова структура. Тектоніка.
2. Симетрія. Дисиметрія. Асиметрія.
3. Динамічність та статичність. Ритм і метр. Масштабність
4. Контраст та нюанс. Пропорція
5. Етапи розробки конструкції та дизайну упаковки. Методи оцінювання дизайну упаковки.

6. Фірмовий стиль. Логотип та товарна марка.
7. Текстово-графічне рішення упаковки: вихідна інформація; особливості маркування окремих видів товару; засоби, що викликають увагу покупця, їх головні елементи.
8. Текстова інформація упаковки: вимоги до тексту; вибір шрифту; написання типографських серифів; колір напису та фону.
9. Графічна інформація упаковки: вимоги до знаків та символів; саббренди; знаки відповідності; піктограми; символи та знаки, що торкаються безпеки людства, продукції та середовища; стандартні маніпуляційні знаки; спеціальне попереджувальне маркування.
10. Штриховий код: база штрихового кодування; види штрих-кодів; розшифровка штрих-кодів; правила розробки штрих-кодів; графічне відображення штрих-кодів; кольорове рішення штрих-кодів
11. Побудова композиції упаковки: композиція; центральний образ; рівновага композиції; розташування зображення та тексту на упаковці; напрям та рух у дизайні упаковки; контрасти та акценти у дизайні упаковки; оцінювання дизайну упаковки.

### Література

1. Ханлон Дж.Ф., Келси Р.Дж., Форсинио Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технология, применение 2004, – 632с.
2. Яцюк О. Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы, упаковка, буклеты. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 464 с.
3. В.М. Кривошей Упаковка в нашому житті. – К.: ІАЦ “Упаковка”, 2001. – 160с.
4. Шипинский В.Г. «Упаковка и средства пакетирования». – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 415 с.
5. Ханхасаев Г.Ф. «Учебно-методический комплекс по дисциплине «Принципы инженерного творчества», - Улан-Уде: Издательство ВСГТУ, 2007. – 102 с
6. Шредер В.Л, Пилипенко С.Ф. «Упаковка из картона». – Киев, ІАЦ «Упаковка», 2004. – 557 с.

Питання склав:

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



Н.М. Московська

### Питання за темою «Машини та технології пакування»

1. Підготування тари до пакування. Основні засоби підготування продукції до пакування.
2. Загортання штучної продукції: Укладання. Фасування-пакування сипучої продукції. Фасування рідкої та пастоподібної продукції.
3. Групове пакування. Блістерне пакування. Скін-пакування.
4. Пакування в газовому середовищі. Вакуумне пакування. Асептичне пакування. Засоби стерилізації тари. Стерилізація продукту.
5. Термін придатності. Вплив середовища зберігання на термін придатності. Внутрішні фактори впливу на зберігання пакованої продукції.
6. Критерії вибору строків зберігання продукції. Санітарно-гігієнічні вимоги. Штучні модельні середовища.
7. Засоби підвищення строків зберігання пакованої продукції.
8. Автомати для виготовлення, наповнення та запечатування пакетів.
9. Фасувально-пакувальні автомати для рідкої та пластичної продукції.
10. Формувально-загорткові автомати. Загорткові автомати для штучних виробів.

### Література

1. Аксенова Т.И., Ананьев В.В., Дворецкая Н.М. Тара и упаковка. М., МГУПБ, 1999.

2. Смехов А.А. Автоматизированные склады. М., «Машиностроение», 1987.
3. Термінологічний довідник пакувальника. К., "Експрес-Поліграф", 1999.
4. Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1979.
5. Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.Ш. Пакувальне обладнання. В 3 кн.: Київ, ІАЦ «Упаковка», 2008.
6. Бурляй Ю.В., Сухой Л.А. Оборудование для укладки и упаковки штучных изделий в тару. : М., «Машиностроение», 1975, 280 с.
7. Благодарский В.А. Машины-автоматы для упаковки пищевых продуктов: справочник. : Київ., «Техніка», 1985, 229 с.
8. Основы расчета и конструирования заверточных и укладочных автоматов: М. «Машиностроение», 1969, 287 стр.

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 131 «Прикладна механіка» (освітня програма  
«Машина та технології пакування») 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