



## I. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахові вступні випробування мають на меті забезпечити рівні можливості випускників освітнього рівня бакалавр для вступу на освітній рівень магістр; при цьому ефективно перевірити рівень професійних знань студентів та вміння їх використовувати при рішенні конкретних професійних та соціально-виробничих задач.

До здачі фахових вступних випробувань допускаються студенти, які виконали повністю навчальний план за освітнім рівнем бакалавр і отримали диплом бакалавра за напрямом підготовки „Авіа- та ракетобудування”.

Головним завданням вступних фахових випробувань є виявлення у вступників спеціальних знань і практичних навичок з комплексу фахових навчальних дисциплін. Вступні фахові випробування включають такі дисципліни.

1. Розрахунок і конструювання деталей ЛА.
2. Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ.
3. Основи програмування в інженерній галузі.
4. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів.

В результаті вивчення дисциплін фахівець має знати:

- загальні основи конструювання типових елементів літальних апаратів та принципи вибору типу енергетичної двигунної установки для ракети-носія;
- сучасні прикладні методи розрахунку типових елементів конструкції ЛА;
- особливості і загальну характеристику технології виробництва виробів ракетно-космічної техніки, аналіз технологічності конструкції;
- загальні принципи побудови та вибору технології для конструкційних матеріалів;
- основи алгоритмів програм, даних і систем та програмування для розв’язання інженерних задач;
- основи матеріалознавства, класифікацію та маркірування чорних та кольорових сплавів, основи технології композиційних матеріалів, основи теорії і практики термічної та хіміко-термічної обробки, принципи вибору матеріалів для різних елементів конструкції.

Вступне завдання складається з 25 тестових питань різних форм

## II. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

Питання з фахових навчальних дисциплін:

### **1. Розрахунок і конструювання деталей ЛА**

**Літальні апарати та енергетичні двигунні установки як великі технічні системи.**

Моделювання та проектування складних систем. Мета конструювання. Системний підхід до конструювання.

**Основні принципи раціонального конструювання силових елементів.**

Загальна характеристика навантажень. Силкові елементи літальних апаратів як моделі будівельної механіки тонкостінних підкріплених конструкцій. Вибір матеріалів для різних елементів конструкції ракет-носіїв. Вибір типу стрингерів, лонжеронів, обичайок, шпангоутів. Загальні правила конструювання. Послідовність конструювання.

**Енергетичні двигунні установки літальних апаратів.**

Класифікація енергетичних двигунних установок та вимоги до них. Будова та особливості конструювання енергетичних двигунних установок на рідкому паливі, принципи роботи, основні конструктивні елементи. Основи конструкції твердопаливних двигунів.

**Ємності літальних апаратів.**

Баки, паливні відсіки, балони високого тиску. Вимоги до конструкції ємностей, їх конструктивні особливості та будова. Конструкційні матеріали для ємностей. Традиційні конструкторські рішення.

**Критерії конструювання та їх забезпечення.**

Технологічність конструкції. Мінімальна маса. Мінімальна вартість.

**«Сухі» відсіки ЛА.**

Приборний, міжступеневий, міжбаковий, хвостовий відсіки та вимоги до них, їх конструкція і будова. Типові матеріали. Традиційні конструкторські рішення.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. – Днепропетровск: ДГУ, 1994.
2. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. – Днепропетровск: ДГУ, 1988.
3. Конструкция управляемых баллистических ракет /Под ред. А. Н. Синюкова – М.: Воениздат, 1968.
4. Конструкция и проектирование космических летательных аппаратов. / Н. И. Паничкин, Ю. В. Слепушкин, В. П. Шинкин, Н. А. Яцынин – М: Машиностроение, 1986.
5. Пенцак И. Н. Теория полета и конструкция баллистических ракет. – М: Машиностроение, 1974.
6. Проектирование и испытания баллистических ракет /Под ред. В. И. Варфоломеева, М. И. Копытова – М: Воениздат, 1970.
7. Лизин В. Т., Пяткин В. А. Проектирование тонкостенных конструкций. 3-е изд. – М: Машиностроение, 1994.
8. Балабух Л. И., Алфутов Н. А., Усюкин В. И. Основы строительной механики ракет. – М: Высш. шк., 1984.
9. Линник А. К. Оптимальное проектирование подкрепленных оболочек и форм с учетом аэродинамического воздействия и особенностей технологии изготовления. – Днепропетровск: КБЮ, 1985.
10. Проектування і конструкція ракет-носіїв /В. В. Близниченко, Є. О. Джур, Р. Д. Краснікова та ін. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2007.

### 2. Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ

**Виробництво літальних апаратів та двигунних установок, загальні принципи побудови і вибору технологій. Технологія виготовлення елементів конструкції і складання оболонок корпусів космічних літальних апаратів.**

Особливості і характеристика виробництва. Загальні принципи побудови та вибору технології. Технологічні засоби забезпечення якості при виробництві. Взаємозамінність при виробництві. Технологічність конструкції. Виготовлення і складання оболонок корпусів космічних літальних апаратів. Виготовлення і випробування баків. Виготовлення теплоізоляційних і теплозахисних покриттів ракетноносіїв. Загальне складання носія ракети-носія.

**Виготовлення і випробування ракетних двигунів на твердому та рідкому пальному (РРД). Технологія виготовлення сильфонів, кулебалонів, сонячних батарей, гідравлічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.**

Виготовлення і випробування ракетних двигунів на твердому паливі. Виготовлення ракетних двигунів на рідинному пальному. Виробництво та випробування трубопроводів. Виробництво та випробування сильфонів. Виготовлення і випробування кулебалонів високого тиску. Загальні конструкційні особливості сонячних батарей, технологія їх виготовлення і випробування. Гідравлічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ніколенко Є. Ю., Ткачов Ю. В. Основи технології виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2006. – 116 с.
2. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: підручник /Ю. С. Алексеев, О. Є. Джур, О. В. Кулик, Л. Д. Кучма, Є. Ю. Ніколенко, В. В. Хуторний. Під ред. д-ра техн. наук Є. О. Джура. – Д: АРТ-ПРЕС, 2007. – 476 с.
3. Ткачов Ю. В., Стасюк Ю. М. Проектування технологічних процесів обробки матеріалів та їх техніко-економічне обґрунтування: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 168 с.
4. Технологія производства космических ракет / Е. А. Джур, С. И. Вдовин, Л. Д. Кучма и др. – Дніпропетровськ: ДГУ, 1994. – 184 с.
5. Николаев Г. А., Ольшанский Н. А. Специальные методы сварки. – М.: Машиностроение, 1975. – 232 с.
6. Горев И. И. Основы производства жидкостных ракетных двигателей. – М.: Машиностроение, 1969 – 356 с.
7. Никитин А. Н. Технология сборки двигателей летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1982. – 269 с.

### **3. Основи програмування в інженерній галузі**

#### **Алгоритми.**

Схеми алгоритмів, програм, даних і систем (ГОСТ 19.701 – 90). Основні принципи структурного програмування. Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми. Технологія програмування. Етапи розробки програми.

#### **Програмування.**

Константи та змінні. Типи даних. Арифметичні та логічні вирази. Пріоритет виконання операторів у виразах. Унарні, адитивні, мультиплікативні оператори та відношення. Арифметичні та логічні оператори. Умови. Цикли. Підпрограми.

### **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. ГОСТ 19.701–90 (ИСО 5807-85). Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2003. – С. 93 – 114.
2. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. – М.: Мир, 1980. – 359 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 360 с.
4. Попков А. И. Введение в практическую информатику. – Томск: радио и связь, Томское отделение, 1990. – 160 с.
5. Тассел Д. В., Стилль, разработка, эффективность, отладка и испытание программ /Пер. с англ.—М.: Мир, 1985. – 332 с.
6. Алексеев В. Е., Ваулин А. С., Петрова Г. Б. Вычислительная техника и программирование: практ. пособ. – М.: Высш. шк., 1991. – 399 с.

### **4. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів**

#### **Основи матеріалознавства.**

Алотропія. Анізотропія. Дефекти кристалічної решітки. Кристалізація та сублімація. Хімічний склад матеріалу. Класифікація металів: чорні, кольорові, тугоплавкі, легкі. Металічний зв'язок.

#### **Властивості матеріалів, деформація металів.**

Фізичні властивості: густина, питома вага, теплове розширення. Механічні властивості: міцність, пластичність, твердість, конструктивна міцність, жароміцність. Експлуатаційні властивості: витривалість, жаростійкість, корозійна стійкість, Деформаційне зміцнення. Наклеп. Текстура. Температура гарячої та холодної обробки металу.

#### **Залізовуглецеві сплави.**

Сталі та чавуни. Легування сталі. Класифікація та маркування сталей. Шкідливі домішки.

#### **Кольорові метали і сплави.**

Класифікація алюмінієвих сплавів. Використання алюмінієвих сплавів у ракетобудуванні. Титанові сплави. Латуні. Бронзи.

#### **Основи теорії і практики термічної обробки сталі.**

Основні види термічної обробки: гартування, відпуск, відпал, покращення сталей. Спеціальні види термічної обробки: хіміко-термічна обробка, термомеханічна обробка.

#### **Спеціальні, композиційні та неметалеві матеріали, сталі і сплави.**

Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави. Сплави з особливими властивостями: інвари, ніхром, тверді сплави. Композиційні матеріали. Неметалеві матеріали: термопластичні та термореактивні пластмаси.

### **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: учеб. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.
2. Гуляев А. П. Металловедение: учеб. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.
3. Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г. Материаловедение: учеб. пособ. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1985.. – 384 с.
4. Технология конструкционных материалов /Под ред. А. М. Дальского. – 5-е изд. – М: Машиностроение, 2004. – 512 с.
5. Материаловедение: учеб. /под общ. ред. Б. Н. Арзамасов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 384 с.

### Ш. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗНАТЬ

Вступні фахові випробування передбачають виконання тестових завдань.

Кожний тест для фахових випробувань формується з двадцяти п'яти тестових запитань. Тести подаються на спеціально розроблених аркушах паперу, де наводяться запитання та варіанти відповідей. Тест складається з чотирьох окремих блоків відповідно переліку дисциплін в розділі 1.

#### Структура білету:

При складанні білету передбачається брати по 1 тестовому питанню з кожного розділу:

- питання 1 – 5 з курсу “Розрахунок і конструювання деталей ЛА” – по 4 бали кожне;
- питання 6 – 11 з курсу “Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ” – по 4 бали кожне;
- питання 12 – 17 з курсу “Основи програмування в інженерній галузі” – по 4 бали кожне;
- питання 18 – 25 з курсу “Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів” – по 4 бали кожне.

#### Атестаційне завдання може складатися із тестових завдань наступних форм:

Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

До кожного із завдань подано чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо особа, що атестується, вибрала і позначила правильну відповідь у бланку відповідей.

Завдання на встановлення відповідності.

До кожного завдання подано інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити «логічні пари»). Завдання вважається виконаним, якщо особа, що атестується, правильно зробила позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 4) і колонок (букви від А до Д) у таблиці бланка відповідей.

#### Схема оцінювання завдань

Форма завдання	Завдання з вибором однієї правильної відповіді	Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)
Відповіді		
Вірна відповідь	4 бали	1, 2, 3 або 4 бали: 1 бал за кожен правильно встановлену відповідність («логічну пару»)
Невірна відповідь	0 балів, якщо вказано неправильну відповідь або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано	0 балів, якщо не вказано жодної правильної відповідності пари або відповіді на завдання не надано

Формою звітності з закритого тестування є два аркуші: на першому (обкладинка) зазначається група, прізвище, ім'я та по батькові студента, а також дата проведення екзамену; на другому – номер екзаменаційного білету та відповіді. Підсумкова оцінка якості складання студентом вступного фахового випробування визначається підсумовуванням отриманих балів. Максимальна кількість балів дорівнює 100.