

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
Фізико-технічний факультет
Кафедра проектування та конструкцій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор ДНУ ім. О.Гончара

 М.В.Поляков

_____ (підпис) _____ .2017р.



“УЗГОДЖЕНО”

Проректор з науково-педагогічної роботи

 С.О.Чернецький

_____ (підпис) _____ .2017р.

ПРОГРАМА

фахових вступних випробувань

за спеціальністю

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

спеціалізація

“Ракетні та космічні комплекси”

другий (магістерський) рівень

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради фізико-технічного факультету від 20.12.16, протокол № 6

Голова Вченої ради,
декан фізико-технічного факультету



О.М. Петренко

2016

I. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахові вступні випробування мають на меті ефективно перевірити рівень професійних знань студентів та вміння їх використовувати при рішенні конкретних професійних та соціально-виробничих задач.

До задачі 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 наступних навчальних дисциплін:

1. Конструкції ЛА
2. Опір матеріалів
3. Технологія обробки спеціальних матеріалів
4. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів

В результаті вивчення дисциплін фахівець має знати:

- Загальні основи конструювання типових елементів літальних апаратів та принципи вибору типу енергодвигунної установки для ЛА;
- особливості і загальну характеристику технології виробництва виробів ракетно-космічної техніки, аналіз технологічності конструкції;
- основи матеріалознавства, технологію виробництва чорних та кольорових металів, основи теорії і практики термічної обробки сталі;
- загальні принципи побудови та вибору технології конструкційних матеріалів;
- сучасні прикладні методи розрахунку типових елементів конструкції ЛА.

II. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

Питання з нормативних дисциплін:

1. Конструкції ЛА

ЛА і ЕДУ – великі технічні системи

Системний підхід як загально-методична основа конструювання.

Визначення мети конструювання.

Моделювання.

Основні принципи раціонального конструювання силових елементів

Загальна характеристика навантажень.

Силові елементи ЛА як моделі будівельної механіки.

Рекомендації по вибору конструкційних матеріалів.

Вибір типу стрижнів, оболонок, шпангоутів.

Загальні правила конструювання.

Алгоритм конструювання.

Енергодвигунні установки літальних апаратів

Класифікація ЕДУ.

Вимоги до ЕДУ, їх структура і будова.

Особливості конструювання ЕДУ на рідкому паливі.

Основи конструкції твердопаливних ЕДУ.

Загальні відомості про конструювання та конструкторів ЛА і ЕДУ

Особливості процесу конструювання.

Роль і задачі конструктора в процесі творення ЛА.

Суть конструкторських розробок на різних етапах ЄСКД.

Місткості ЛА

Баки, єдині паливні відсіки, балони.

Вимоги до конструкції місткостей, їх структура і будова.

Типові матеріали.

Традиційні конструкторські рішення.

Критерії і їх забезпечення

Мінімальна маса.

Мінімальна вартість.

Показники технологічності.

«Сухі» відсіки ЛА

Приборний, міжступеневий, міжбаковий та хвостовий відсіки, вимоги до них, структура і будова.

Типові матеріали.

Традиційні конструкторські рішення.

2. Опір матеріалів

Основні поняття

Реальний об'єкт і розрахункова схема.

Поняття про деформований стан матеріалу: напруження, переміщення, деформації.

Метод перерізів.

Епюри поздовжніх сил, поперечних сил, згинальних моментів.

Зовнішні і внутрішні сили.

Геометричні характеристики плоских перерізів.

Основи теорії напруженого та деформованого стану

Напруження в точці.

Головні напруження.

Лінійний та плоский напружені стани.

Узагальнений закон Гука.

Теорії граничних напружених станів.

Згинання

Нормальні та дотичні напруження при згинанні.

Розрахунок балок на міцність при згинанні.

Вибір раціональної форми перерізу балки.

Розтягнення і стискання. Механічні характеристики матеріалу

Напруження і деформації при розтяганні і стисканні.

Діаграми при розтяганні і стисканні.

Механічні характеристики матеріалу.

Умови міцності і жорсткості.

Розрахунки за допустимими напруженнями.

Розрахунки за розрахунковими навантаженнями.

Коефіцієнти безпеки та запасу міцності.

Види розрахунків.

Елементи теорії тонкостінних оболонок

Напружено-деформований стан в симетричних оболонках за безмоментною теорією.

Розпірні кільця в оболонках.

Поняття про втрату стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності.

Добір матеріалів і раціональних форм поперечних перерізів для стиснутих стержнів.

Стійкість пластин і оболонок.

Стійкість елементів конструкції

Стійка та нестійка пружна рівновага.

Формула Ейлера для визначення критичної сили стержня.

Вплив умов закріплення кінців стержня на значення критичної сили.

3. Технологія обробки спеціальних матеріалів

Технологічні способи забезпечення якості виробів при виробництві ЛА і ЕДУ.

Надійність і довговічність виробів

Якість виробу, похибки та їх причини.

Методи контролю стабільності технологічних процесів.

Забезпечення точності обробки та складання.

Надійність та довговічність виробів.

Взаємозамінність при виробництві ЛА і ЕДУ

Методи забезпечення взаємозамінності.

Плазо-шаблонний метод ув'язування форм і розмірів виробів.

Незалежне ув'язування форм і розмірів з використанням засобів обчислювальної техніки.

Особливості і загальна характеристика технології виробництва виробів ракетно-космічної техніки

Виробничий і технологічний процеси.

Особливості ЛА і ЕДУ як об'єктів виробництва.

Технологічна підготовка виробництва.

Загальні принципи побудови та вибору технології

Завдання на проектування технологічних процесів, порядок розробки, стадії та етапи проектування технології.

Початкові дані для проектування та критерії оптимізації технологічних процесів.

Технологічні методи одержання заготовок.

Проектування маршрутної технології.

Розрахунки і призначення припусків та проміжних розмірів.

Рекомендації щодо вибору баз.

Загальна схема призначення режимів різання для механічної обробки.

Нормування операцій технологічного процесу.

Заключне проектування технологічного процесу.

Аналіз технологічності конструкції

Технологічність як економічне поняття.

Технологічність як сукупність властивостей.

Аналіз технологічності конструкції.

Виготовлення елементів конструкції паливної і пневмогидравлічної систем

Особливості виробництва паливних баків.

Виготовлення і випробування трубопроводів.

Виготовлення кулебалонів високого тиску.

Виготовлення і випробування сонячних батарей.

Виготовлення і складання корпусів сухих відсіків рідинних ракет

Виготовлення обшивок.

Виготовлення елементів силового набору.

Складання-клепання сухих відсіків.

Виготовлення фермово-каркасних конструкцій.

Виготовлення двигунів на твердому паливі

Загальна схема виготовлення.

Виготовлення корпусу і днищ.

Виготовлення соплових блоків.

Складання і випробування РДТП.

Виробництво рідинних ракетних двигунів

Основні конструктивні елементи і схема виготовлення РРД.

Виготовлення і складання форсункової головки.

Виготовлення оболонки камери двигуна з гофрованими проставками.

Особливості виготовлення трубчатих камер.

Особливості виготовлення камер з виштамповками і фрезерними пазами.

Загальне складання камери РРД.

Виробництво теплозахисних і теплоізоляційних покриттів

Основні методи теплозахисту.

Виготовлення ТЗП головних частин і аеродинамічних обтічників.

Виготовлення теплоізоляції.

Загальне складання ракети-носія

Загальне складання ракети-носія.

Випробування носія.

4. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів

Основи матеріалознавства

Атомно-кристалічна будова металів. Анізотропія. Дефекти кристалічної решітки.

Кристалізація металів.

Деформація та кристалізація металів і сплавів.

Будова сплавів

Основні типи діаграм стану.

Діаграма стану залізо-вуглець.

Сталі та чавуни.

Легування сталі.

Класифікація сталей.

Інструментальні матеріали. Порошкова технологія

Вуглецеві, леговані та швидкоріжучі сталі.

Тверді сплави та абразивні матеріали.

Виробництво заготовок методом порошкової технології.

Спеціальні, композиційні та неметалічні матеріали, сталі і сплави

Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави.

Сплави з особливими електричними властивостями.

Композиційні матеріали.

Неметалічні матеріали.

Виробництво чорних металів і сплавів

Виробництво чавуну.

Виробництво сталі.

Шляхи підвищення якості сталі.

Виробництво кольорових металів. Лиття

Виробництво алюмінію.

Виробництво міді.

Виробництво титану.

Литтєве виробництво.

Основи теорії і практики термічної обробки сталі

Ізотермічний розпад аустеніту.

Основні види термічної обробки.

Мартенситне перетворення.

Спеціальні види термічної обробки.

ХТО, ТМО.

Обробка металів тиском

Прокатка металів.

Волочіння, пресування та кування металів.

Листова та об'ємна штамповка металів.

ІІІ. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ

Кожний тест для фахових випробувань формується з двадцяти п'яти тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді. 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.

На виконання роботи відведено 120 хвилин.

Структура білету:

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

- питання 1 – 7 з курсу “Конструкції ЛА” – по 4 бали кожне;
- питання 8 – 13 з курсу “Опір матеріалів” – по 4 бали кожне;
- питання 14 – 19 з курсу “Технологія обробки спеціальних матеріалів” – по 4 бали кожне;
- питання 20 – 25 з курсу “Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів” – по 4 бали кожне.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді:

До кожного із завдань подано чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо атестуємий вибрав і позначив правильну відповідь у бланку відповідей.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді оцінюється в 4 бали; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

Формою звітності студента є відповідний аркуш паперу, на якому зроблені позначки проти одного з варіантів запропонованих відповідей кожного тесту.

Підсумкова оцінка якості складання студентом вступного фахового випробування визначається підсумовуванням отриманих балів. Максимальна кількість балів дорівнює 100.

ІУ. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Конструкції ЛА

1. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. ДГУ: Днепропетровск, 1994.
2. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. ДГУ, 1988.
3. Конструкция управляемых баллистических ракет. Под ред. Синюкова А. Н., Воениздат, М., 1968.
4. Паничкин Н. И., Слепушкин Ю. В., Шинкин В. П., Яцынин Н. А. Конструкция и проектирование космических летательных аппаратов. Машиностроение, М., 1986.
5. Пенцак И. Н. Теория полета и конструкция баллистических ракет. Машиностроение, М., 1974.
6. Проектирование и испытания баллистических ракет. Под ред. Варфоломеева В. И., Копытова М. И. Воениздат, М., 1970.
7. Лизин В. Т., Пяткин В. А. Проектирование тонкостенных конструкций. Машиностроение, М., 1976.
8. Балабух Л.И. и др.. Основы строительной механики ракет. Высшая школа, М., 1969.
9. Линник А.К. Оптимальное проектирование подкрепленных оболочек и форм с учетом аэродинамического воздействия и особенностей технологии изготовления. КБЮ, 1985.
10. В.В. Близниченко, Є.О. Джур, Р.Д. Краснікова та ін. Проектування і конструкція ракет-носіїв. ДНУ, Дніпропетровськ, 2007.

Опір матеріалів

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів.-К.: Вища шк., 1993.
2. Піскунов В.Г., Сіпетов В.С., Шевченко В.Д. та ін. Опір матеріалів.-К.: Вища шк., 1993. Ч. 1 кн. 2.
3. Піскунов В.Г., Сіпетов В.С., Шевченко В.Д. та ін. Опір матеріалів.-К.: Вища шк., 1993. Ч. 2 кн. 2.


Технологія обробки спеціальних матеріалів

1. Дальський А.М. та ін. Технологія конструкційних матеріалів, М.
2. Арзамасов Б.Н. та ін. Матеріалознавство.- М., Металургія, 1989.
3. Талин А.А. Технологія машиностроєння.-Ленинград, Машиностроєння, 1985.
4. Мостальгин Г.П., Толмачевский Н.Н. Технологія машиностроєння.-М., Машиностроєння, 1990.

Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів

1. Лахтін Ю.М., Леонтьєва В.П. Матеріалознавство.-М., Машинобудування, 1990.
2. Гуляєв А.П. Металознавство.-М., Металургія, 1986.
3. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Матеріалознавство.-М., Металургія, 1985.

Зав. кафедрою проектування
та конструкцій, проф.



С.О. Давидов