

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

_____ М.В. Поляков
« » _____ 20 р.



УЗГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

_____ В.А. Куземко

« 28 » _____ 02 2019 р.

ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(Освітня програма - Ракетні та космічні комплекси)

Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету
від 08 січня 2019 р., протокол № 8

Голова вченої ради _____

(С.О. Давидов)

Дніпро
2019

Укладачі програми:

1. Дронь Микола Михайлович, професор;
2. Шевцов Василь Юхимович, доцент;
3. Ліповський Володимир Іванович, доцент;
4. Гайдученко Павло Анатолійович, старший викладач.

Програма ухвалена:

- на засіданні кафедри проектування та конструкцій від 28.11.2018 р., протокол № 8.

В.о.зав. кафедри _____ (В.Ю Шевцов)
(підпис) (прізвище та ініціали)

- на засіданні науково-методичної комісії за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (освітня програма - Ракетні та космічні комплекси) від 04.12.2018 р. протокол № 2

Голова _____ (С.О. Давидов)
(підпис) (прізвище та ініціали)

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Додаткове випробування – оцінювання підготовленості вступника до здобуття вищої освіти за освітнім ступенем магістра, що проводиться у формі фахового випробування.

Додаткове вступне випробування складають вступники, які здобули освітній ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) за іншою спеціальністю (напрямом підготовки). Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом додаткового вступного випробування отримали не менше 75 балів за шкалою від 0 до 100 балів, що відповідає оцінці «зараховано» за шкалою «зараховано»/«не зараховано».

Програма додаткового вступного випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, (освітня програма - Ракетні та космічні комплекси) містить питання з таких *вибіркових* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.051101 Авіа- та ракетобудування:

1. Надійність ЛА.
2. Розрахунок і конструювання систем ракет-носіїв
3. Балістичне та аеродинамічне проектування
4. Будівельна механіка
5. Розрахунки на міцність ЛА.

II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. Надійність ЛА

Тема 1. Кількісні характеристики надійності елементів

Тема 2. Основні показники безвідмовності: імовірність безвідмовної роботи, імовірність відмови, щільність розподілу напрацювання на відмову, середнє напрацювання до відмову, гамма-процентне напрацювання до відмову, інтенсивність відмов; зв'язок між інтенсивністю відмов з іншими показниками безвідмовності.

Тема 3. Основні показники довговічності.

Тема 4. Основні показники ремонтпридатності.

Тема 5. Комплексні показники надійності: коефіцієнт готовності.

Тема 6. Метод структурних схем надійності.

Тема 7. Побудова структурних схем надійності.

Тема 8. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання елементів у систему.

Тема 9. Визначення показників безвідмовності (імовірності безвідмовної

роботи, середнього напруження до відмови) при послідовному і паралельному з'єднанні елементів у систему.

Тема 10. Основні види резервування: міцнісне, енергетичне, параметричне, структурне.

Тема 11. Структурне резервування.

Тема 12. Класифікація видів структурного резервування.

Тема 13. Порівняльний аналіз ефективності різних видів структурного резервування.

Тема 14. Ефективність збільшення кратності резервування.

Тема 15. Загальна послідовність визначення показників параметричної надійності.

Тема 16. Визначення імовірності виконання умови працездатності.

Тема 17. Визначення імовірності безвідмовної роботи при нормальних законах розподілу навантаження й несучої здатності.

Тема 18. Визначення числових характеристик змінної стану по відомих числових характеристиках первинних змінних.

2. Розрахунок і конструювання систем ракет-носіїв

Тема 1. Вибір, аналіз і обґрунтування конструктивно-компоновочної схеми РБ та ЛА.

Тема 2. Етапи проектування. Розробка технічного завдання. Аванпроект. Ескізний проект. Технічний проект. Льотно-конструкторські випробування.

Тема 3. Принципова схема РБ та ЛА, вибір, аналіз, обґрунтування.

Тема 4. Конструктивно-компоновочна схема (ККС). Особливості вибору ККС. Напрямки еволюції ККС.

Тема 5. Принципи раціонального проектування і конструювання.

Тема 6. Аеродинамічна, масова, теплова, силова, функціональна компоновки.

Тема 7. Вибір і оптимізація проектних параметрів та льотно-технічних характеристик РБ та ЛА.

Тема 8 Цільова функція проектування. Проектні параметри РБ та ЛА.

Тема 9. Число Ціолковського, коефіцієнт тягоозброєності, питомий імпульс, подовження ракети, відносний час роботи двигунів, відносна стартова вага, кількість ступенів як проектні параметри.

Тема 10. Вибір проектних параметрів і їх оптимізація в залежності від цільової функції проектування.

Тема 11. Масове рівняння літального апарата.

Тема 12. Два блоки проектування.

Тема 13. Умова виконання задачі.

- Тема 14. Втрати швидкості. Характеристична швидкість.
- Тема 15. Розрахунок льотно-технічних характеристик.
- Тема 16. Проектувальні розрахунки РБ та ЛА.
- Тема 17. Масове зведення заправки. Гарантійні запаси палива.
- Тема 18. Функціонал помилок як інструмент проектанта.
- Тема 19. Об'ємний розрахунок паливних баків. Газова подушка.
- Тема 20. Розрахунок параметрів паливних магістралей.
- Тема 21. Ваговий розрахунок першого наближення. Приведені вагові розрахунки. Основні групи мас конструкції.
- Тема 22. Геометричний розрахунок. Розрахунок параметрів двигуна.
- Тема 23. Вибір калібру ракет-носіїв.
- Тема 24. Подовження і довжина РН. Центрувальний розрахунок.
- Тема 25. Розрахунок навантажень, діючих на конструкцію РБ та ЛА
- Тема 26. Розрахунок і визначення осьових моментів інерції.
- Тема 27. Коефіцієнти перевантаження, розрахунок і аналіз. Навантаження на конструкцію.
- Тема 28. Розрахунок осьової і перерізуючої сил, згинаючого і крутного моментів.
- Тема 29. Побудова епюр навантажень, діючих на конструкцію. Алгоритм побудови епюр.
- Тема 30. Теплові навантаження і їх вплив на конструкцію.
- Тема 31. Вибір конструктивних матеріалів і розрахунки на міцність.
- Тема 32. Розрахункові перетини. Вибір розрахункових випадків.
- Тема 33. Вибір конструкційних матеріалів за критеріями питомої міцності.
- Тема 34. Руйнівні напруження. Коефіцієнти безпеки.
- Тема 35. Два методи розрахунків конструкцій на міцність.
- Тема 36. Еквівалентні навантаження і напруження. Умовні навантаження і напруження. Метод домінуючих навантажень.
- Тема 37. Визначення геометричних параметрів конструкцій.
- Тема 38. Перевірочний розрахунок на міцність. Масове зведення РБ та ЛА другого наближення.
- Тема 39. Розгорнуті масові рівняння. Складання розгорнутих масових рівнянь.
- Тема 40. Фактори впливу на розгорнуті масові рівняння і їх врахування в масовому зведенні. Розгорнуте масове рівняння РБ та ЛА.
- Тема 41. Перевірочний балістичний розрахунок. Алгоритм та блок-схема проектування РБ та ЛА.

3. Балістичне та аеродинамічне проектування

Тема 1. Система координат і кутів, що визначають положення ЛА і КЛА у просторі.

Тема 2. Кінематичні рівняння, які визначають координати центра мас поступального руху ЛА та кутові координати руху навколо центра мас.

Тема 3. Моделі фігури і поля тяжіння Землі і планет. Моделі атмосфери Землі і планет.

Тема 4. Природа і опис сил і моментів, що діють на ЛА у польоті. Їх визначення

Тема 5. Система рівнянь руху ЛА на активній ділянці траєкторії, їх інтегрування і аналіз.

Тема 6. Форми траєкторії.

Тема 7. Вибір оптимальної програми для кута тангажа, можлива швидкість руху ЛА у кінці траєкторії польоту, аналіз її складових.

Тема 8. Рівняння руху ЛА на вільній ділянці траєкторії у центральному полі тяжіння, їх інтегрування і аналіз.

Тема 9. Форми траєкторій польоту, фізичні умови їх існування.

Тема 10. Визначення параметрів руху ЛА та КЛА у точках траєкторії, що фіксується полярним кутом.

Тема 11. Визначення потрібної швидкості польоту ЛА для фіксованої кутової дальності. Оптимальний кут кидання.

Тема 12. Визначення відносного запасу палива для польоту на фіксовану дальність

Тема 13. Схеми виведення КЛА на орбіту, їх особливості.

Тема 14. Компланарні маневри КЛА, визначення їх параметрів.
Некомпланарні маневри КЛА, визначення їх параметрів.

Тема 15. Розсіювання точок падіння ЛА та КЛА.

Тема 16. Коефіцієнти помилок по швидкості, куту кидання і висоті польоту.

Тема 17. Принципи управління траєкторними параметрами та підвищення їх точності.

4. Будівельна механіка

Тема 1. Основні поняття та визначення. Нормування міцності ЛА

Тема 2. Основні етапи розрахунку ЛА на міцність.

Тема 3. Вибір розрахункової схеми

Тема 4. Основні задачі будівельної механіки ЛА.

Тема 5. Узагальнений критерій міцності, нормування міцності ЛА: розрахункові навантаження, коефіцієнти безпеки та запасу міцності, розрахункові випадки.

Тема 6. Розрахунок оболонок Основні гіпотези та визначення.

Тема 7. Осесиметричне деформування циліндричної оболонки.

Тема 8. Крайовий ефект і безмоментний напружений стан.

Тема 9. Безмоментна теорія оболонок обертання. Основні співвідношення для безмоментної оболонки обертання.

Тема 10. Розрахунок оболонок обертання різних геометричних форм (циліндричні, конічні, сферичні, торові оболонки) при осесиметричному навантаженні.

Тема 11. Циліндричний бак із сферичними днищами.

Тема 12. Підвісні баки, балони тиску.

Тема 13. Моментна теорія оболонок.

Тема 14. Визначення площі шпангоута в місці спряження оболонок

Тема 15. Статична стійкість елементів ЛА

Тема 16. Критерії стійкості, основні поняття.

Тема 17. Стійкість стержнів.

Тема 18. Стійкість пластин.

Тема 19. Критерій рівностійкості.

Тема 20. Стійкість кілець.

Тема 21. Стійкість оболонок.

Тема 22. Стійкість циліндричних і конічних оболонок при осьовому стисканні.

Тема 23. Стійкість циліндричних, конічних та сферичних оболонок при дії зовнішнього тиску.

Тема 24. Комбіноване навантаження.

Тема 25. Розрахунок підкріплених тонкостінних конструкцій

Тема 26. Основні співвідношення для ортотропних оболонок і пластин.

Тема 27. Розрахунок вафельної та оребреної стінок бака.

Тема 28. Вибір оптимальних параметрів.

Тема 29. Розрахунок підкріплених днищ.

Тема 30. Розрахунок панелей та оболонок, підкріплених стрингерами, при осьовому стисканні.

Тема 31. Вибір оптимальних параметрів сухого відсіку.

Тема 32. Розрахунок оболонок, підкріплених шпангоутами, при дії зовнішнього тиску.

Тема 33. Вибір оптимальних параметрів аеродинамічного обтічника.

Тема 34. Фермені та рамні конструкції

5. Розрахунки на міцність ЛА

Тема 1. Розрахунок металевих і композитних (одношарових) відсіків ЛА

Тема 2. Металеві відсіки. Конструкції з КМ.

Тема 3. Основні поняття.

Тема 4. Класифікація КМ.

Тема 5. Особливості фізико-механічних характеристик.

Тема 6. Співвідношення пружності.

Тема 7. Оболонки з КМ при дії осьового стискання та зовнішнього тиску.

Тема 8. Вибір оптимальних схем армування.

Тема 9. Тришарові конструкції, ферми, балони тиску

Тема 10. Тришарові конструкції.

Тема 11. Конструктивні форми.

Тема 12. Характеристики заповнювачів.

Тема 13. Методи розрахунку сухих відсіків і обтічників з суцільними та стільниковими заповнювачами.

Тема 14. Металеві конструкції.

Тема 15. Композитні та металеві ферми та рамні конструкції.

Тема 16. Композитні панелі.

Тема 17. Проектування композитних оболонкових конструкцій при дії внутрішнього тиску.

Тема 18. Постановка задачі.

Тема 19. Основні співвідношення.

Тема 20. Проектний розрахунок балонів тиску.

Тема 21. Корпуси РДТТ.

Тема 22. Паливні баки.

III ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Надійність ЛА

1. Волков Л.И., Шишкевич А.М. Надежность летательных аппаратов. - М.: Высшая школа, 1975. – 296 с.
2. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. - М.: Наука, 1965.
3. Диллон Б., Сингх Ч. Инженерные методы обеспечения надежности систем. - М.: Мир, 1984
4. Капур К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем. - М.: Мир, 1980
5. Кузнецов А.А. Надежность конструкций баллистических ракет. - М.: Машиностроение, 1978. - 256с

6. Надежность в технике. Термины и определения. ГОСТ 13377-75.-М.: Комитет стандартов, 1975

Розрахунок і конструювання систем ракет-носіїв

1. Конструкция и проектирование КЛА. Н.И. Паничкин, Ю.В. Слепушкин и др., Машиностроение, М., 1986.
2. Щеверов Д.Н. Проектирование беспилотных ЛА, Машиностроение, М., 1978
3. Космонавтика. Энциклопедия. «Советская энциклопедия», М, 1985.
4. Проектування ракет-носіїв. п/р Конюхова С.М., Дніпропетровськ, ДНУ, 2007.
5. Шевцов В.Ю. Проектування КЛА, Дніпропетровськ, ДНУ, 2007.
6. Проектування та конструювання ракет-носіїв: Підручник для вищих навчальних закладів / Під ред. С.М. Конюхова. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007.

Балістичне та аеродинамічне проектування

1. Дронь М.М., Пашков А.В., Третья задача зовнішньої балістики, Дн-ськ, ДНУ. 2010. – 124 с.
2. Дмитриевский А.А. и др. Движение ракет. М.: Воениздат, 1968.-464 с.
3. Лебедев А.А., Герасюта Н.Ф. Баллистика ракет. М.: Машиностроение, 1970.-224 с.
4. Дмитриевский А.А. Внешняя баллистика. М.: Машиностроение, 1972.-584 с.
5. Лебедев А.А., Чернобровкин А.С. Динамика полета. М.: Машиностроение, 1973.-616 с.
6. Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика летательных аппаратов. М.: Наука, 1982.-352 с

Будівельна механіка

1. Балабух Л.И., Алфутов Н.А., Усюкин В.И. Строительная механика ракет М.: Высш. шк., 1984. – 391с.
2. Лизин В.Т., Пяткин В.А. Проектирование тонкостенных конструкций. М.: Машиностроение, 1985 – 343 с.
3. Проектування і конструкція ракет-носіїв /В.В. Близниченко, Є.О. Джур, Р.Д. Краснікова, Л.Д. Кучма, А.К. Линник та інш. – Д.: Вид-во ДНУ, 2007. – 504 с.
4. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в 3-х томах, том 1. Под ред. Биргера И.А., Пановко Я.Г. М.: Машиностроение, 1968 – 831 с.
5. Строительная механика ЛА /И.Ф. Образцов, Л.А. Булычев, В.В. Васильев и др. - М: Машиностроение, 1985 – 536 с.

Розрахунки на міцність ЛА.

1. Проектування і конструкція ракет-носіїв /В.В. Близниченко, Є.О. Джур, Р.Д. Краснікова, Л.Д.Кучма, А.К. Линник та інш. - Д.: Вид-во ДНУ, 2007. – 504 с.
2. Прочность ракетных конструкций/ В. И. Моссаковский, А. Г. Макаренков. П. И. Никитин и др.-М.: Высш. шк., 1990.

3. Матеріал до лекцій. Розділ 1. Навантаження, Розділ 2. Композиційні матеріали. Укл. Краснікова Р.Д. (електр. варіант), 2011.
4. Композиционные материалы: Справочник/ В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др. – М.: Машиностр. 1990

IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант додаткового вступного випробування містить **25** тестових питань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування.

Варіант складається із завдань на обрання вірної відповіді – до кожного питання надаються чотири варіанти відповіді, з яких вступник має обрати одну, зробивши відповідну позначку;

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ 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.

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