

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



М.В. Поляков

« _____ » _____ 2020 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Д.М. Свинаренко

« _____ » _____ 2020 р.

ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступу на навчання за другим (магістерським) освітнім рівнем
на основі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Освітня програма - Ракетні двигуни та енергетичні установки

Розглянуто на засіданні вченої ради

фізико-технічного факультету

від « 08 » січня 2020 р. протокол № 8

Голова вченої ради

(С.О. Давидов)

Укладачі програми:

1. Білогуров Станіслав Олексійович, к.т.н., доц. кафедри двигунобудування;
2. Золотько Олександр Євгенович, к.т.н., доц. кафедри двигунобудування;
3. Подольчак Сергій Михайлович, ст. викладач каф. двигунобудування.

Програма ухвалена

- на засіданні кафедри двигунобудування

від « 18 » грудня 2019 р. протокол № 10

Т.в.о. завідувача кафедри _____
(підпис)

(Білогуров С.О.)
(прізвище та ініціали)

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати фахового вступного випробування зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра. Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом фахового вступного випробування отримали не менше 40 балів за шкалою від 0 до 100 балів.

Програма фахового випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (Освітня програма - Ракетні двигуни та енергетичні установки) містить питання з таких обов'язкових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка:

1. Термодинаміка і теплообмін систем літальних апаратів;
2. Надійність літальних апаратів;
3. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів.

II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. Термодинаміка і теплообмін систем літальних апаратів.

- Тема 1. Властивості газів і пари.
- Тема 2. Основні поняття та визначення.
- Тема 3. Термодинамічні параметри.
- Тема 4. Параметри стану.
- Тема 5. Поняття ідеального газу.
- Тема 6. Рівняння стану. Закон Авогадро.
- Тема 7. Суміші газів. Співвідношення між долями суміші.
- Тема 8. Парціальний тиск. Закон Дальтона.
- Тема 9. Система “рідина-пара” (дослід Ендрюса, критична точка, критичні параметри, крива насичення).
- Тема 10. Перший закон термодинаміки.
- Тема 11. Теплота і робота. Внутрішня енергія.
- Тема 12. Ентальпія.
- Тема 13. Аналітичний вираз першого закону термодинаміки.
- Тема 14. Поняття масової, мольної, об'ємної теплоємностей. Рівняння Майєра.
- Тема 15. Застосування першого закону термодинаміки до аналізу газових процесів.
- Тема 16. Ізохоричний процес.
- Тема 17. Ізобаричний процес.

- Тема 18. Ізотермічний процес.
- Тема 19. Адіабатичний процес.
- Тема 20. Політропічний процес.
- Тема 21. Другий закон термодинаміки.
- Тема 22. Визначення другого закону. Основні особливості термодинамічних циклів.
- Тема 23. Прямий і зворотний цикли Карно.
- Тема 24. Термічний ККД циклів.
- Тема 25. Ентропія.
- Тема 26. Газові процеси і цикли в діаграмі “температура - ентропія”.
- Тема 27. Зміна ентропії у процесах.
- Тема 28. Третій закон термодинаміки.
- Тема 29. Течія газів і пари. Головні рівняння для процесів течії газів.
- Тема 30. Визначення швидкості витікання і масових секундних витрат газу.
- Тема 31. Застосування діаграми “ентропія-ентальпія” для визначення параметрів витікання.
- Тема 32. Критичне витікання (критичні перепад тиску, швидкість, витрати, поняття температури адіабатного гальмування).
- Тема 33. Дроселювання газів і пари.
- Тема 34. Цикли теплових двигунів.
- Тема 35. Цикл компресора.
- Тема 36. Цикли двигунів внутрішнього згоряння.
- Тема 37. Цикли газотурбінних установок.
- Тема 38. Цикли повітряно-реактивних двигунів.
- Тема 39. Цикли ракетних двигунів.
- Тема 40. Паросилові цикли. Холодильні цикли.
- Тема 41. Хімічна термодинаміка. Теплові ефекти хімічних реакцій.
- Тема 42. Закон діючих мас.
- Тема 43. Хімічна рівновага і константи рівноваги.
- Тема 44. Дисоціація.
- Тема 45. Хімічна спорідненість.
- Тема 46. Теплопровідність.
- Тема 47. Види теплообміну, температурні поля, тепловий потік.
- Тема 48. Закон Фур'є. Умови однозначності.
- Тема 49. Закон Ньютона-Ріхмана.
- Тема 50. Теплопередача через пласку стінку.
- Тема 51. Конвективний теплообмін. Основні рівняння.
- Тема 52. Вільна і вимушена конвекція.
- Тема 53. Теплообмін при зміні агрегатного стану речовини (при кипінні і конденсації).
- Тема 54. Променевий теплообмін. Основні поняття і закони

2. Надійність літальних апаратів.

Тема 1. Основні поняття і означення надійності двигунів та енергетичних силових установок літальних апаратів.

Тема 2. Термінологія. Математичні основи теорії надійності.

Тема 3. Кількісні показники надійності. Критерії оцінки надійності.

Тема 4. Стислі відомості з теорії ймовірностей та математичної статистики.

Тема 5. Основні поняття теорії ймовірностей. Подія. частота, або статична ймовірність події. Ймовірність події.

Тема 6. Випадкова величина. Практично неможливі та практично ймовірні події.

Тема 7. Ряд розподілу. Функція розподілу.

Тема 8. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал.

Тема 9. Щільність розподілу.

Тема 10. Числові характеристики випадкових величин. Характеристики положення. Моменти. Дисперсія. Середньоквадратичне відхилення.

Тема 11. Закони розподілу: біномний, Пуассона, нормальний, експоненціальний, Вейбулла-Гнеденко.

Тема 12. Композиція законів розподілу.

Тема 13. Система випадкових величин. Числові характеристики системи двох випадкових величин

Тема 14. Статистичний ряд. Гістограма.

Тема 15. Критерії згоди (відповідності): критерії Колмогорова, Пірсона, ω^2 .

Тема 16. Надійність на етапі проектування.

Тема 17. Метод еквівалентного двигуна.

Тема 18. Способи підвищення надійності двигуна на етапі проектування.

Тема 19. Резервування як засіб підвищення надійності на етапі проектування.

Тема 20. Класифікація методів резервування.

Тема 21. Розрахунок надійності систем з навантаженим (гарячим) резервом.

Тема 22. Розрахунок надійності систем з ненавантаженим (холодним) резервом.

Тема 23. Розрахунок надійності систем з ковзаючим резервом.

Тема 24. Параметрична надійність.

Тема 25. Оцінка параметричної надійності. Основні розрахункові співвідношення.

Тема 26. Розрахунок надійності параметрів сталого режиму роботи ракетного двигуна.

Тема 27. Розрахунок надійності параметрів запуску.

Тема 28. Оцінка надійності ракетного двигуна на етапі спробно-конструкторського відпрацювання двигуна.

Тема 29. Аналіз процесу спробно-конструкторського відпрацювання ракетного двигуна.

Тема 30. Основи класифікації результатів випробувань та їх використання при розрахунках надійності.

Тема 31. Оцінка надійності ракетного двигуна методом "систем".

Тема 32. Зміна надійності ракетного двигуна у процесі його створення.

Тема 33. Інженерно-фізичні основи надійності.

Тема 34. Оцінка надійності конструкції методом "навантаження-міцність".
Вибір коефіцієнтів запасу міцності конструкції.

Тема 35. Фізичні причини появи несправностей.

Тема 36. Відмови, що зв'язані з руйнуванням деталей та вузлів. Відмови, що зв'язані зі зносом та старінням матеріалів.

Тема 37. Діагностика стану рідинного ракетного двигуна.

Тема 38. Основні види несправностей рідинного ракетного двигуна.

Аналіз можливих порушень режиму роботи ракетного двигуна.

Тема 39. Спеціальні випробування на надійність.

Тема 40. Цілі та задачі випробувань на надійність.

Тема 41. Види та методи випробувань.

Тема 42. Планування випробувань на надійність. Метод Вальда.

Тема 43. Обробка результатів випробувань на надійність.

Тема 44. Визначення закону розподілу при великій кількості випробувань.

3. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів.

Тема 1. Методи обробки матеріалів.

Тема 2. Механічна обробка.

Тема 3. Електрофізична і електрохімічна обробка деталей машин.

Тема 4. Термічна і хіміко-термічна обробка деталей машин.

Тема 5. Обробка металів тиском

Тема 6. Тверді сплави.

Тема 7. Полімерні композиційні матеріали (ПКМ).

Тема 8. Ключові поняття і види ПКМ.

Тема 9. Обробка КПКМ.

Тема 10. Види обробки та їх особливості.

Тема 11. Основні вимоги до заготовок.

Тема 12. Попередня обробка заготовок.

Тема 13. Вимоги до конструкції вихідних заготовок

Тема 14. Точність обробки деталей.

Тема 15. Поняття про точність.

Тема 16. Точність обробки деталей.

Тема 17. Фактори, що впливають на точність обробки.

Тема 18. Технологія обробки типових поверхонь деталей машин.

Тема 19. Обробка зовнішніх поверхонь тіл обертання.

Тема 20. Обробка отворів.

Тема 21. Обробка різьбових поверхонь.

Тема 22. Обробка плоских поверхонь

Тема 23. Холодна пластична деформація полікристала.

Тема 24. Зміцнення при холодній деформації.

III ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни "Термодинаміка і теплообмін систем літальних апаратів"

Основна

1. Вукалович М.П., Новиков И.Н. Техническая термодинамика. М.: Энергия, 1974.
2. Исаев В.И. Химическая термодинамика. М.: Машиностроение, 1975.
3. Исаченко В.П. и др. Теплопередача. М.: Энергия, 1981.
4. Беляев Н.М. Термодинамика. К.: Вища школа, 1987.
5. Беляев М.М. Основы теплопередачи. К.: Вища школа, 1987.

Додаткова

1. Ю.А. Митиков. Подход к физическому моделированию параметров систем высоко-температурного наддува топливных баков двигательных установок при старте ракет-носителей. Авиационно-космическая техника и технология. – 2015. – №5(122). – С. 5– 10.
2. Ю.А. Митиков, Н.Ф. Свириденко. Проблемы использования высокотемпературного газа для наддува топливных баков двигательных установок нового поколения и пути их решения. Технічна механіка. – 2013. – №1. – С.68 – 77.

До навчальної дисципліни "Надійність літальних апаратів"

Основна

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ: Будстандарт України, 1994. 103 с.
2. ГОСТ 22763-77. Двигатели ракетные жидкостные. Надежность, контроль и испытания.
3. Вентцель Е.С. "Теория вероятностей", Издательство "Наука", М., 1964г.
4. Волков Е.Б., Судаков Р.С., Сирицин Т.А. "Основы теории надежности ЖРД", М., Машиностроение, 1974 г.
5. Кесаев Х.В., Трофимов Р.С. "Надежность двигателей летательных аппаратов", М., Машиностроение, 1982 г.
6. Пронь Л.В. Основы теорії надійності ракетних двигунів.: навч. посіб./ Л.В. Пронь. – Д.: РВВ ДНУ, 2009. – 108 с.

Додаткова

1. Косточкин В.В. "Надежность авиационных двигателей и силовых установок".
2. Луарсабов К.А., Пронь Л.В., Сердюк А.В. "Летные испытания ЖРД", М., Машиностроение, 1977 г.
3. Львовский Е.Н. "Статистические методы построения эмпирических формул", М., Высшая школа, 1982 г.
4. Махин В.А., Миленко Н.П., Пронь Л.В. "Теоретические основы экспериментальной отработки ЖРД", М., Машиностроение, 1973 г.
5. Миленко Н.П., Сердюк А.В. "Моделирование испытаний ЖРД", М., Машиностроение, 1977 г.

6. Сотсков Б.С. "Основы теории и расчета надежности элементов и устройств автоматики и вычислительной техники" М., Высшая школа, 1970г.

До навчальної дисципліни **"Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів"**

Основна

1. В.М. Клименко. Технологія конструкційних матеріалів./ Частина друга. Конструкційні матеріали: властивості, класифікація, виробництво. / В. М. Клименко, О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук.: навч. посіб. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 154 с.

2. Гуляев А. П. Металловедение. – М.: Металлургия, 1977. – 647 с.

3. Клименко В. М. Технологія конструкційних матеріалів. / Частина перша. Конструкційні матеріали: властивості, класифікація, виробництво./ В. М. Клименко, О. П. Шиліна, А. Ю.

4. Колачев Б. А. Металознавство і термічна обробка кольорових металів і сплавів: підручник для вузів / Б.А. Колачев, В.І. Елагін, В.А. Ліванов. - М.: "МИСИС", 1999. - 416 с.

5. Кузін О.А., Металознавство та термічна обробка металів / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. - Львів : Афіша, 2002. – 304 с.

6. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.

7. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник / В. В. Хільчевський, С. Є. Кондратюк, В. О. Степаненко [та ін.]. - К. : Либідь, 2002. - 328 с.

8. Матеріалознавство: підручник/С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков; за ред. проф. С.С. Дяченко. – Харків : ХНАДУ, 2007. - 440 с.

9. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник / В. В. Попович, В. В. Попович. – Львів : Світ, 2006. – 624 с.

10. Технология конструкционных материалов. / Под ред. А. М. Дальского – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. –448 с.

Додаткова

1. Пахолюк А.П. Основы материалознавства і конструкційні матеріали: посібник/ А.П. Пахолюк, О.А. Пахолюк. – Львів : Світ, 2005. – 172 с., іл.

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: / под общей ред. С. С. Некрасова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 105 с.

3. Шиліна О.П. Технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: навчальний посібник /О. П.Шиліна, А. Ю. Осадчук - Вінниця: ВНТУ, 2010. – 107 с.

4. Шиліна О. П., Клименко В. М. Практикум з конструкційних матеріалів. / О. П. Шиліна, В. М. Клименко. : Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 109 с.

IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

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

Варіант складається із завдань таких форм:

- 1) Питання на обрання вірної відповіді – до кожного питання надаються чотири варіанти відповіді, з яких вступник має обрати одну, зробивши відповідну позначку;
- 2) Питання на встановлення відповідності – до кожного питання надано інформацію, позначену цифрами ліворуч і літерами праворуч, для якої вступник повинен встановити відповідність, зробивши відповідні позначки у таблиці на перетинах рядків і стовпчиків;

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	19
2	Питання на встановлення відповідності	6
	Усього	25

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни "Термодинаміка і теплообмін систем літальних апаратів"	8+2=10
2	За темами навчальної дисципліни "Надійність літальних апаратів"	8+2=10
3	За темами навчальної дисципліни "Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів"	3+2=5
	Усього	25

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту фахового вступного випробування може набувати одного з двох значень:

максимального значення кількості балів – за вірної відповіді,

мінімального значення (0 балів) – за невірної відповіді.

Розподіл максимальної кількості балів за відповіді на завдання різної форми наведений у таблиці:

№ з/п	Форма завдання	Максимальне значення, кількість балів	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за виконання завдань певної форми
1	Питання на обрання вірної відповіді	4	$19 \cdot 4 = 76$
2	Питання на встановлення відповідності	4 – за увесь тест	$6 \cdot 4 = 24$
		1 – за кожну вірно встановлену відповідність	
	Усього		100

