

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО



Ректор УДНУТ

Костянтин СУХИЙ

«28» березня 2025 року

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування
для здобуття ступеня магістра
на основі ступеня бакалавра
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра)

за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(шифр, назва спеціальності)

ЗМІСТ

1 Пояснювальна записка	4
2 Загальні положення	5
3 Перелік питань	6
4 Порядок оцінювання підготовленості вступників	13
5 Тривалість вступного випробування	14
6 Список рекомендованої літератури	14

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Згідно з Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році для конкурсного відбору осіб при прийомі на навчання для здобуття ступеня магістра на базі раніше здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня) за умови вступу на відповідну спеціальність у галузі знань G - Інженерія, виробництво та будівництво на спеціальність G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка проводиться фахове вступне випробування.

Програми фахових вступних випробувань розробляються і затверджуються не пізніше, як за три місяці до початку прийому документів. Голова фахової атестаційної комісії або інших підрозділів, які відповідають за проведення вступних випробувань щорічно складають необхідні екзаменаційні матеріали і програми вступних випробувань, що проводить університет. Тексти всіх матеріалів затверджуються головою приймальної комісії не пізніше як за три місяці до початку вступних випробувань. Затверджені тестові завдання та інші екзаменаційні матеріали зберігаються як документи суворої звітності.

Фахове вступне випробування для вступників проводиться в он-лайн режимі та містить питання з циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра у галузі знань G - Інженерія, виробництво та будівництво на спеціальність G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, що оцінюються за національною шкалою та узгоджується з шкалою ЄКТС.

При проведенні фахового вступного випробування фахова атестаційна комісія перевіряє професійну підготовку абітурієнтів, дає оцінку якості вирішення вступниками типових професійних задач, оцінює рівень знань та умінь, які забезпечують виконання типових завдань фахової діяльності, передбачених кваліфікаційною характеристикою бакалаврів галузі знань G - Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

2 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування на здобуття ступеня магістра – це реалізація принципу ступеневої освіти вступниками з ступеня бакалавра.

Метою проведення фахового вступного випробування є забезпечення конкурсних засад при зарахуванні до УДУНТ на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка шляхом виявлення рівня підготовленості вступників за професійно-орієнтованими дисциплінами і оцінка рівня знань та умінь, передбачених кваліфікаційною характеристикою бакалаврів в галузі знань G - Інженерія, виробництво та будівництво

Предметом фахових вступних випробувань є знання та вміння, набуті вступниками при проходженні загальноєкономічної і професійної підготовки бакалаврів у галузі знань G - Інженерія, виробництво та будівництво.

Завданням складання фахового вступного випробування є перевірка засвоєння системи теоретичних знань і оволодіння практичними навичками застосування знань та умінь, отриманих при вивченні фахових дисциплін підготовки бакалавра, з метою перевірки здатності студентів до успішного проходження підготовки для здобуття ступеня магістра за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

На фахові вступні випробування для здобуття ступеня магістра за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка виносяться завдання з системи змістових модулів циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра, що визначені ГСВОУ МОНУ «Освітньо-професійна програма» підготовки фахівця ступеня бакалавра за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

На фахові вступні випробування для здобуття ступеня магістра зі спеціальності G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка виносяться питання з фахових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки бакалавра за спеціальністю G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка: технологія

виробництва тваринних жирів; технологія добування рослинних жирів; технологія переробки рослинних жирів; технологічне обладнання галузі.

3 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

Теми розділу 1

Дисципліна «Сучасні рідинні ракетні палива».

1. Що таке рідинне ракетне паливо (РРП)?
2. Як класифікуються рідинні ракетні палива за типом компонента?
3. Які основні окисники застосовуються в рідинних ракетних двигунах?
4. Назвіть приклади високоенергетичних палив.
5. У чому полягає різниця між гіперголічними та негіперголічними паливами?
6. Які основні вимоги висуваються до палив для ракетної техніки?
7. Як визначається теплота згоряння пального?
8. Що таке питома імпульсність і як вона залежить від типу палива?
9. Які переваги має використання зрідженого водню як пального?
10. Які недоліки має використання азотного тетраоксиду як окисника?
11. Які системи безпеки необхідні при роботі з токсичними РРП?
12. Як впливає температура кипіння пального на проектування систем живлення?
13. Що таке самозаймання і чому воно важливе у виборі компонентів палива?
14. Які види кріогенних палив використовуються у сучасній практиці?
15. Чим зумовлене використання асиметричного диметилгідразину (UDMH)?
16. Поясніть вплив співвідношення компонентів на ефективність горіння.
17. Які технологічні труднощі виникають при використанні кріогенних палив?
18. Як впливає щільність палива на параметри ракети?
19. Які існують екологічні проблеми, пов'язані з використанням РРП?
20. Назвіть перспективні напрями розвитку рідинних палив для космічної техніки.
21. Які матеріали використовуються для зберігання агресивних палив?

22. Які параметри враховуються при виборі пари «пальне-окисник»?
23. У яких двигунах використовуються монопалива? Назвіть приклади.
24. Поясніть поняття сумісності пального з матеріалами конструкції.
25. Як впливає температура навколишнього середовища на стабільність РРП?

Дисципліна «Конструкції та проектування агрегатів РРД»

1. Які основні агрегати входять до складу рідинного ракетного двигуна?
2. Які функції виконує турбонасосний агрегат (ТНА) у РРД?
3. Якими є основні типи насосів, що застосовуються в ТНА?
4. У чому полягає різниця між відцентровим і осьовим насосом?
5. Які матеріали використовуються для виготовлення насосів РРД?
6. Що таке газогенератор і яку роль він відіграє в роботі ТНА?
7. Як впливає температура робочого тіла на конструкцію агрегатів РРД?
8. Які є основні типи камер згоряння в РРД?
9. Якими способами здійснюється охолодження камери згоряння?
10. У чому полягає конструктивна відмінність регенеративного охолодження?
11. Які основні типи форсунок використовуються в камерах згоряння?
12. Як забезпечується рівномірне сумішоутворення в камері згоряння?
13. Що таке система наддування, і як вона впливає на роботу паливної системи?
14. Які бувають види клапанів у РРД і яке їхнє призначення?
15. Як забезпечується герметичність з'єднань у вузлах РРД?
16. Які існують системи керування подачею компонентів палива?
17. Якими є особливості конструкції агрегатів кріогенних РРД?
18. Які існують способи запуску ТНА?
19. Як впливає гідравлічний опір агрегатів на загальну ефективність РРД?
20. Які методи використовуються для зниження маси агрегатів РРД?
21. Якими є основні критерії надійності при проектуванні агрегатів?
22. Як здійснюється теплова ізоляція вузлів із кріогенними компонентами?
23. Які елементи входять до складу системи автоматики агрегатів РРД?
24. У чому полягає відмінність між однокомпонентними й двокомпонентними

агрегатами?

25. Як здійснюється випробування окремих агрегатів РРД перед установкою?

Дисципліна «Системи наддування паливних баків рушійних установок та їх проєктування»

1. Яке призначення системи наддування паливних баків у РРД?
2. Які основні типи систем наддування використовуються у ракетній техніці?
3. Що таке інертний газ, і чому його використовують для наддування?
4. У чому полягає різниця між гелієвим та газогенераторним наддуванням?
5. Які вимоги ставляться до газів, що застосовуються у системах наддування?
6. Які фактори впливають на вибір схеми наддування?
7. Що таке ізотермічне та адіабатичне наддування?
8. Як впливає тиск наддування на роботу паливної системи?
9. Які елементи входять до складу типової системи наддування?
10. Як забезпечується герметичність системи наддування?
11. У чому полягає принцип роботи редуктора тиску в системі наддування?
12. Які типи балонів використовують для зберігання наддувного газу?
13. Що таке запірно-регулююча арматура і яке її призначення в системі наддування?
14. Які методи використовуються для термозахисту системи наддування?
15. У яких випадках доцільно використовувати теплове випаровування для створення наддувного газу?
16. Як впливає температура газу наддування на конструкцію системи?
17. Які існують схеми підключення балонів до паливних баків?
18. Які основні проблеми виникають при проєктуванні систем наддування для кріогенних палив?
19. Як реалізується аварійне скидання тиску з паливного бака?
20. У чому полягає специфіка роботи систем наддування в умовах невагомості?
21. Як обирається розрахунковий тиск наддування?
22. Як впливають вібрації і навантаження під час старту на систему наддування?

23. Якими методами перевіряють герметичність і працездатність систем наддування?
24. Які системи керування використовуються для автоматизації процесу наддування?
25. Які перспективні рішення існують у сфері проєктування систем наддування для багаторазових РРД?

Теми розділу 2

Дисципліна «Сучасні сумішеві ракетні тверді палива»

1. Що таке сумішеве тверде ракетне паливо?
2. Які компоненти входять до складу сумішевих твердих палив?
3. Які функції виконують окисник, паливо і сполучна речовина у СТП?
4. Чим сумішеві палива відрізняються від компонентних і зарядних палив?
5. Які окисники найчастіше використовуються у сучасних СТП?
6. Що таке зв'язуюче (сполучна речовина) і які його типи відомі?
7. Які переваги мають сумішеві палива над рідинними?
8. Які основні вимоги висуваються до сучасного СТП?
9. Що таке енергоємність СТП, і як вона визначається?
10. Як впливає дисперсність наповнювачів на властивості пального?
11. Які основні стадії технологічного процесу виготовлення СТП?
12. У чому полягає роль пластифікаторів у СТП?
13. Як забезпечується стабільність сумішевих палив під час зберігання?
14. Які є методи формування зарядів із СТП?
15. Що таке регресивне, прогресивне і нейтральне горіння заряду?
16. Як впливає геометрія заряду на характер горіння СТП?
17. Які заходи безпеки застосовуються при роботі з сумішевими паливами?
18. Як класифікуються сумішеві палива за типом зв'язуючого?
19. Які полімери найчастіше застосовуються як сполучна речовина у СТП?
20. Які перспективні напрямки розвитку сумішевих твердих палив?
21. Як оцінюється токсичність і екологічність сучасних СТП?

22. Які дефекти можуть виникати при виготовленні зарядів із СТП?
23. Як впливає вологість компонентів на якість сумішевого палива?
24. Які методи випробувань використовуються для оцінки властивостей СТП?
25. У яких типах ракет найчастіше застосовуються сумішеві палива?

Дисципліна «Сировинна база для сумішевих ракетних твердих палив»

1. Які основні компоненти входять до складу сумішевого ракетного твердого палива (СТП)?
2. Які функції виконує окисник у складі СТП?
3. Назвіть основні типи окисників, що використовуються у сумішевих паливних композиціях.
4. Що таке амоній перхлорат, і чому він поширений у СТП?
5. Які альтернативи амонію перхлорату застосовуються як окисники?
6. Які метали використовуються як паливні добавки у СТП і чому?
7. У чому переваги порошку алюмінію як металевих пального?
8. Які вимоги ставляться до дисперсності металевих порошків?
9. Які сполучні речовини використовуються у складі СТП?
10. Що таке поліуретанове, полібутиленове, гідроксильне сполучне — і як вони відрізняються?
11. Які добавки використовуються для покращення технологічності сумішей СТП?
12. Яке значення мають пластифікатори у складі твердого пального?
13. Які основні джерела отримання полімерних сполучних речовин для СТП?
14. Як впливає чистота вихідних матеріалів на стабільність сумішевого палива?
15. Якими є основні вимоги до окисників для застосування у СТП?
16. Як впливає вологість компонентів на якість пального?
17. Які методи використовуються для сушіння та зберігання компонентів СТП?
18. Що таке антиоксиданти і стабілізатори, і навіщо вони додаються у паливо?
19. Якими є джерела токсичних компонентів у сировині для СТП?
20. Які заходи безпеки вимагаються при зберіганні окисників та металевих

порошків?

21. Які екологічні ризики пов'язані з використанням сировини для СТП?

22. Як класифікується сировина для сумішевих палив за походженням?

23. Які фізико-хімічні властивості враховуються при виборі компонентів СТП?

24. Які сучасні методи аналізу використовуються для контролю якості сировини?

25. Які перспективні джерела сировини розглядаються для створення екологічно чистих СТП?

Дисципліна «Основи технології виготовлення твердопаливних мас та формування твердопаливних зарядів»

1. Які основні стадії включає процес виготовлення твердопаливних мас?

2. У чому полягає роль змішування компонентів у процесі отримання пального?

3. Яке обладнання використовується для приготування твердопаливної суміші?

4. Що таке вакуумне змішування, і які його переваги?

5. Які вимоги висуваються до гомогенності твердопаливної маси?

6. У чому полягає процес деаерації твердопаливної суміші?

7. Які види сполучних речовин використовуються під час формування твердопаливних зарядів?

8. Як впливає температура на процес змішування компонентів?

9. Які основні методи формування зарядів відомі?

10. У чому полягає технологія лиття твердопаливної маси в корпус ракети?

11. Що таке пресування зарядів, і в яких випадках воно застосовується?

12. Які геометричні форми твердопаливних зарядів найчастіше використовуються?

13. Як впливає форма заряду на характер горіння?

14. Що таке багат шарове формування твердопаливного заряду?

15. У чому полягає суть полімеризації сполучного після формування заряду?

16. Які методи контролю використовуються під час виготовлення зарядів?

17. Що таке термічне кондиціонування, і навіщо його проводять?

18. Які дефекти можуть виникнути при виготовленні твердопаливного заряду?
19. Які заходи безпеки передбачені під час виготовлення та заливання маси?
20. Які параметри контролюються при вихідному контролі твердопаливної маси?
21. У чому полягає специфіка виготовлення зарядів для кріогенних або гібридних двигунів?
22. Як зберігаються готові заряди та які умови для цього необхідні?
23. Які новітні технології формування зарядів розробляються сьогодні?
24. Як забезпечується адгезія заряду до стінок камери згоряння?
25. Які екологічні аспекти враховуються при технології виготовлення СТП?

4 ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ

Білет з фахового вступного випробування повинні містити таку кількість питань, що дозволяє оцінювати рівень знань і вмінь вступника за 200-бальною шкалою. Білет містить тестовий блок (сім питань) та теоретичний блок (три питання). При цьому, тестовий блок оцінюється у 98 балів (по 14 балів за кожне запитання тестового блоку), а теоретичний блок – у 102 бали (по 34 бали кожне запитання). Запитання відкритого типу (теоретичний блок) оцінюються від 0 до 34 балів. Запитання закритого типу (тестовий блок) оцінюється або 0, або 14 балами. Питання тестового блоку повинні мати тільки одну правильну відповідь.

Таблиця 1 – Узгодження оцінок

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Оцінка ECTS	Визначення
192–200	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє	А	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
172-191	знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	В	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
134–171	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	С	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
122–133	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння	Д	Задовільно – непогано, але зі

	основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена		значною кількістю недоліків
100–121		Е	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 100	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	FX	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році

5 ТРИВАЛІСТЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування 2 академічні години (120 хв.).

6 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гудзь С. М., Солодкий В. А. Основи теорії рідинних ракетних двигунів. Київ : НАУ, 2019. 208 с.
2. Ткаченко В. І., Бондар Ю. О. Ракетні двигуни і енергетичні установки літальних апаратів [Текст]: навч. посіб. Харків : ХАІ, 2011. 228 с.
3. Марков В. А., Ткаченко С. В. Теорія і конструкція ракетних двигунів. Дніпро : ДДМА, 2004. 314 с.
4. Sutton G. P., Biblarz O. Rocket Propulsion Elements. 9th ed. Hoboken : Wiley, 2016. 800 p.
5. Humble R. W., Henry G. N., Larson W. J. Space Propulsion Analysis and Design. New York : McGraw-Hill, 1995. 750 p.

6. Humphrey J. Principles of Rocket Propulsion. Washington : NASA Technical Reports, 2007. 145 p.
7. Lu F. K., Marren D. E. Advanced Hypersonic Test Facilities. Reston : AIAA, 2002. 480 p.
8. Герметичність у ракетно-космічній техніці [Текст]: Підручник / Ф.Н. Санін, С.О. Джур, Л.Д. Кучма, В.А. Найдьонов. – Дніпропетровськ : ДДУ, 1995. – 168с.
9. Космические исследования на Украине: Выпуск 18 : Республиканский межведомственный сборник научных трудов / Редкол.: Г.С. Писаренко (отв. ред.) и др. – К. : Наукова думка, 1984. – 71с.
10. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці [Текст]: Підручник / Є.О. Джур, Л.Д. Кучма, Т.А. Манько та ін. – К. : Вища освіта, 2003. – 399с.: іл.
11. Космос и технологии : Учебное пособие / Ф. П. Санин, Е. А. Джур, А. Ф. Санин, В. В. Хуторный. – Днепропетровск : Арт-Пресс, 2005. – 456с.
12. Санин Ф.П., Кучма Л.Д., Джур Е.А., Санин А.Ф.. Твёрдотопливные ракетные двигатели. Материалы и технологии : Учебник / Санин Ф.П., Кучма Л.Д., Джур Е.А., Санин А.Ф. – Днепропетровск : ДГУ, 1999. – 320с.
13. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні : Підручник / Ф. П. Санін, Є. О. Джур, Л. Д. Кучма, В. В. Хуторний. – Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2002. – 402с.