

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Сергій ОКОВИТИЙ

«___» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

В.О. проректора
з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК

«___» _____ 2023 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(Освітня програма – Технології виробництва літальних апаратів)
(Спеціалізація – Відсутня)

Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету

від «25» квітня 2023 р., протокол № 4

Голова вченої ради

(Анатолій САНІН)

Дніпро
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

 Сергій ОКОВИТИЙ

«___» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

В.О. проректора
з науково-педагогічної роботи

 Наталія ГУК

«___» _____ 2023 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ
для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(Освітня програма – Технології виробництва літальних апаратів)
(Спеціалізація – Відсутня)

Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету
від « 25 » квітня 2023 р., протокол № 4
Голова вченої ради  (Анатолій САНІН)

Дніпро
2023

Укладачі програми:

1. Санін Анатолій Федорович, професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
2. Давидов Сергій Олександрович, професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
3. Хуторний Віктор Васильович, доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
4. Полішко Сергій Олексійович, доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

Програма ухвалена на засіданні кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

від «05» квітня 2023 р., протокол № 3

Завідувач кафедри _____ (Анатолій САНІН)
(підпис) (ім'я та прізвище)

та на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного факультету
від «20» квітня 2023 р., протокол № 2

Голова _____ (Олександр ЗОЛОТЬКО)
(підпис) (ім'я та прізвище)

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра з терміном навчання 3 роки і 10 місяців та 2 роки і 10 місяців (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) і вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма ФІ для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (Освітня програма – Технології виробництва літальних апаратів) містить питання з таких нормативних навчальних дисциплін загальної та професійної підготовки бакалавра:

1. Дисципліна № 1 «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»;
2. Дисципліна № 2 «Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ»;
3. Дисципліна № 3 «Обробка конструкційних матеріалів»;
4. Дисципліна № 4 «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів»;
5. Дисципліна № 5 «Основи РКТ».

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»

Тема 1. Літальні апарати і енергетичні двигунні установки – великі технічні системи

Тема 2. Системний підхід як загально-методична основа конструювання.

Тема 3. Визначення мети конструювання.

Тема 4. Моделювання.

Тема 5. Основні принципи раціонального конструювання силових елементів

Тема 6. Загальна характеристика навантажень.

Тема 7. Силові елементи ЛА як моделі будівельної механіки.

Тема 8. Рекомендації по вибору конструкційних матеріалів.

Тема 9. Загальні відомості про конструювання та конструкторів ЛА і ЕДУ

Тема 10. Особливості процесу конструювання.

Тема 11. Роль і задачі конструктора в процесі творення ЛА.

Тема 12. Суть конструкторських розробок на різних етапах ЄСКД.

Тема 13. Складові ЛА

Тема 14. Баки, єдині паливні відсіки, балони.

Тема 15. Вимоги до конструкції місткостей, їх структура і будова.

Тема 16. Типові матеріали.

Тема 17. Традиційні конструкторські рішення.

- Тема 18. Критерії і їх забезпечення
- Тема 19. Мінімальна маса.
- Тема 20. Мінімальна вартість.

2. Навчальна дисципліна №2 «**Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ**»

- Тема 1. Класифікація ЕДУ.
- Тема 2. Вимоги до ЕДУ, їх структура і будова.
- Тема 3. Особливості конструювання ЕДУ на рідкому паливі.
- Тема 4. Основи конструкції твердопаливних ЕДУ.
- Тема 5. Особливості і характеристика виробництва ЛА і ЕДУ.
- Тема 6. Загальні принципи побудови та вибору технології.
- Тема 7. Технологічні засоби забезпечення якості при виробництві ЛА і ЕДУ.
- Тема 8. Взаємозамінність при виробництві ЛА і ЕДУ.
- Тема 9. Технологічність конструкції ЛА.
- Тема 10. Виготовлення і складання оболонок корпусів космічних літальних апаратів.
- Тема 11. Виготовлення і випробування баків.
- Тема 12. Виготовлення теплоізоляційних (ТІП) і теплозахисних (ТЗП) покриттів ракетноносіїв.
- Тема 13. Виготовлення ракетних двигунів на рідинному пальному (РРД).
- Тема 14. Виробництво та випробування трубопроводів.
- Тема 15. Виробництво та випробування сильфонів.
- Тема 16. Виготовлення і випробування кулеболонів високого тиску.
- Тема 17. Загальні конструкційні особливості сонячних батарей, технологія їх виготовлення і випробування.
- Тема 18. Гідравлічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.
- Тема 19. Особливості ЛА і ЕДУ як об'єктів виробництва.
- Тема 20. Якість виробу, похибки та їх причини.

3. Навчальна дисципліна №3 «**Обробка конструкційних матеріалів**»

- Тема 1. Надійність і довговічність виробів
- Тема 2. Методи контролю стабільності технологічних процесів.
- Тема 3. Забезпечення точності обробки та складання.
- Тема 4. Надійність та довговічність виробів.
- Тема 5. Методи забезпечення взаємозамінності.
- Тема 6. Плазо-шаблонний метод ув'язування форм і розмірів виробів.
- Тема 7. Незалежне ув'язування форм і розмірів з використанням засобів обчислювальної техніки.
- Тема 8. Виробничий і технологічний процеси.
- Тема 9. Технологічна підготовка виробництва.
- Тема 10. Завдання на проектування технологічних процесів, порядок розробки, стадії та етапи проектування технології.

- Тема 11. Початкові дані для проектування та критерії оптимізації технологічних процесів.
- Тема 12. Технологічні методи одержання заготовок. Проектування маршрутної технології.
- Тема 13. Розрахунки і призначення припусків та проміжних розмірів.
- Тема 14. Загальна схема призначення режимів різання для механічної обробки.
- Тема 15. Нормування операцій та заключне проектування технологічного процесу.
- Тема 16. Технологічність як економічне поняття і сукупність властивостей
- Тема 17. Виготовлення кулебалонів високого тиску та сонячних батарей.
- Тема 18. Складання-клепання сухих відсіків. Виготовлення фермово-каркасних конструкцій.
- Тема 19. Загальна схема виготовлення.
- Тема 20. Виготовлення корпусу і днищ.

4. Навчальна дисципліна №4 «**Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів**»

- Тема 1. Атомно-кристалічна будова металів. Анізотропія. Дефекти кристалічної решітки.
- Тема 2. Кристалізація металів.
- Тема 3. Деформація та кристалізація металів і сплавів.
- Тема 4. Основні типи діаграм стану.
- Тема 5. Діаграма стану залізо-вуглець. Сталі та чавуни. Класифікація сталей. Вуглецеві, леговані та швидкоріжучі сталі. Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави.
- Тема 6. Тверді сплави та абразивні матеріали.
- Тема 7. Виробництво заготовок методом порошкової технології.
- Тема 8. Сплави з особливими електричними властивостями.
- Тема 9. Композиційні матеріали.
- Тема 10. Неметалічні матеріали.
- Тема 11. Виробництво алюмінію.
- Тема 12. Виробництво міді.
- Тема 13. Виробництво титану.
- Тема 14. Ливарне виробництво.
- Тема 15. Ізотермічний розпад аустеніту.
- Тема 16. Спеціальні види термічної обробки.
- Тема 17. Термічна обробка ХТО, ТМО та прокатка металів.
- Тема 18. Волочіння, пресування та кування металів.
- Тема 19. Листова та об'ємна штамповка металів.
- Тема 20. Типові матеріали.

5. Навчальна дисципліна №5 «Основи РКТ»

- Тема 1. Аналіз технологічності конструкції.
 - Тема 2. Особливості виробництва паливних баків.
 - Тема 3. Виготовлення і випробування трубопроводів.
 - Тема 4. Виготовлення обшивок.
 - Тема 5. Виготовлення елементів силового набору.
 - Тема 6. Виготовлення соплових блоків.
 - Тема 7. Складання і випробування РДТП.
 - Тема 8. Основні конструктивні елементи і схема виготовлення РРД.
- Загальне складання камери РРД.
- Тема 9. Виготовлення і складання форсункової головки.
 - Тема 10. Виготовлення оболонки камери двигуна з гофрованими проставками.
 - Тема 11. Особливості виготовлення трубчатих камер.
 - Тема 12. Особливості виготовлення камер з виштамповками і фрезерними пазами.
 - Тема 13. Виготовлення ТЗП головних частин і аеродинамічних обтічників.
 - Тема 14. Виготовлення теплоізоляції.
 - Тема 15. Загальне складання ракети-носія. Випробування носія.
 - Тема 16. Виготовлення і випробування ракетних двигунів на твердому паливі (РДТП).
 - Тема 17. Вибір типу стрижнів, оболонок, шпангоутів.
 - Тема 18. Загальні правила конструювання. Алгоритм конструювання.
 - Тема 19. Приборний, міжступеневий, міжбаковий та хвостовий відсіки, вимоги до них, структура і будова.
 - Тема 20. Традиційні конструкторські рішення.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»

1. Основи теорії та проектування РДТП: Підручник / Габринєць В.О., Горбенко Г.А., Гумницький В.П., Джур Є.О., Кучма Л.Д., Пронь Л.В. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2005. – 200 с.
2. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки. Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2002. – 723 с.
3. Mel'nick, V. M. Modern dreams. Planning fireplaces / V. M. Mel'nick, G. V. Boiko, O. F. Boiko // East European Scientific Journal. – 2021. – No. 11-2(75). – P. 42-52.
4. Mel'nick, V. M. Modern dreams. Planning fireplaces / V. M. Mel'nick, G. V. Boiko, O. F. Boiko // East European Scientific Journal. – 2021. – No. 11-2(75). – P. 42-52.

5. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. — 712 с.
6. Алексеев Ю.С., Джур Є.О. и др. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів. Підручник / Ю. С. Алексеев, Є.О. 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. — 480 с.
7. Shapoval, S. L. Mechanism of Government Regulation of the Space Industry of Ukraine / S. L. Shapoval, A. A. Voznenko // К.:Облік і фінанси. — 2019. — No. 1(83). — P. 177-186.
8. Earth observation for sustainable development and security : Materials of reports of the Fourth International Conference, Kyiv, 26–30 мая 2014 года. — Kyiv: Space Research Institute of NASU-SSAU, 2014. — 259 p.

До навчальної дисципліни «Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ»

1. Doronin A.M. Handbook of Systems Engineering and Risk Management in Control Systems, Communication, Space Technology, Missile, Security and Defense Operations. CRC Press, Routledge, 2023. — 817 p.
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. Є.О. Джура. Д.: - АРТ-ПРЕС, 2007.—476 с.
3. Ніколенко Є.Ю., Ткачов Ю.В. Основи технології виробництва ракетно-космічних літальних апаратів. Навчальний посібник, м. Дніпропетровськ, РВВ ДНУ, 2006. — 116 с.
4. Джур Є.О., Вдовін С.І., Кучма Л.Д., Найдьонов В.О. та ін. Технологія виробництва космічних ракет. — Д.: ДГУ. 1994 — 184 с.
5. Полімерні та композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці: Підручник / Джур Є.О, Кучма Л.Д., Манько Т.А., Ситало В.Г., Санін Ф.П., Санін А.Ф. — К.: Вища освіта, 2003. — 399с.
6. Біланенко В.Г., Приходько В.П., Мельник О.О. Проектування технологічних процесів. Частина 1. Оброблення деталей-тіл обертання. Навчальний посібник. — Київ: Національний технічний університет України Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 232 с.
7. Гусарова І.О., Манько Т.А., Потапов О.М. Теплозахисні конструкції аерокосмічних літаків. — Д.: ВД «ДОМІНАНТА ПРІНТ», 2017. — 156 с.
8. Ніколенко Є. Ю., Ткачов Ю. В. Основи технології виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: навч. посіб. — Дніпропетровськ: РВВДНУ, 2006. — 116 с.

До навчальної дисципліни «Обробка конструкційних матеріалів»

1. Дальський А.М. та ін. Технологія конструкційних матеріалів, К.: Техніка, 1988. — 308 с.
2. Джур Є.О., Шевчук Д.І., Бондаренко О.В. Інструменти та методи спеціальної розмірної обробки. Навчальний посібник. — Д.: Інновація, 2011. — 75 с.

3. Дерібо О.В. Основи технології машинобудування. Частина 1. Навчальний посібник. — Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2013. — 125 с.
4. Дерібо О.В. Основи технології машинобудування. Частина 2. Навчальний посібник. — Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2014. — 114 с.
5. Міренський І.Г. Основи технології машинобудування. Навчальний посібник. — Харків: ХНАМГ, 2007. — 275 с.
6. Ткачов Ю. В., Стасюк Ю. М. Проектування технологічних процесів обробки матеріалів та їх техніко-економічне обґрунтування: навч. посіб. — Д.: РВВДНУ, 2008. — 168 с.
7. Лінник А.К. Оптимальне проектування підкріплених оболонок та форм з урахуванням аеродинамічного впливу та особливостей технології виготовлення. — Д.: ДП КБ «Південне», 1985. — 216 с.
8. В.В. Близниченко, Є.О. Джур, Р.Д. Краснікова та ін. Проектування і конструкція ракет-носіїв. Д.: ДНУ, 2007. — 193 с.
9. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Пахаренко О.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство (обробка металів різанням). Навчальний посібник. — 2 -е вид., перероб. і доповн. — Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування (НУВГП), 2018. — 252 с.
10. Фролов М.В., Штанкевич В.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін Ріжучий інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованих виробництв, Інструментальне забезпечення виробництва авіаційних двигунів. Методичні вказівки. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. — 42с.

До навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів»

1. Сонцев Ю.П. Металознавство та технологія металів. - М.: Металургія. — 1998. — 440 с.
2. Колчаев Б. А. Технология термической обработки цветных металлов/Б. А. Колчаев, Р. М. Гибидулин, Ю. В. Пигузов. — М.: Металлургия, 1990. — 430 с.
3. Металловедение и термическая обработка. Справочник под ред. Бернштейна Н. А. — М.: Металлургия, 1993. — 379 с.
4. Термическая обработка в машиностроении. Справочник под ред. Лахтина Ю. М. — М.: Машиностроение, 1990. — 437 с.
5. Бялік О.М., Черненко В.С. Металознавство. — Київ.: Політехніка, 2002. — 384 с.
6. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. К.: Держстандарт України, 2016. — 45 с.
7. ДСТУ 3974-2000. Система розробки і постановки продукції на виробництво. Правила оформлення дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення, К.: Держстандарт України, 2000. — 33 с.

8. Літовченко П.І., Іванова Л.П. Технологія конструкційних матеріалів. Навчальний посібник. — Х. : НАНГУ, 2016. — 306 с.

9. Прокопович І.В. Металознавство. Навчальний посібник. — Одеса: Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ), Екологія, 2020. — 308 с.

10. Берилій — конструкційний матеріал аерокосмічної техніки / В.М. Ажажа, А.В. Бабун, К.В. Ковтун, Ф.П. Санін, А.Ф. Санін, В.В. Хуторний. — Д.: АРТ-ПРЕС, 2005. — 264 с.

11. Mechanics of Composite Structural Elements. 2nd edition / H. Altenbach, J. Altenbach, W. Kissing. — Singapore: Springer Nature Singapore, 2018. — 503 ps.

12. Vasiliev V.V., Morozov E.V. Advanced Mechanics of Composite Materials and Structures. 4th edition /— Amsterdam: Elsevier, 2018. -864 ps.

13. Composite materials for aircraft structures / Alan Baker, Stuart, Dutton, and Donald Kelly-- 2nd ed. - American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004. - 602 ps.

14. Кондращенко О.В. Будівельне матеріалознавство. Лабораторний практикум. Навчальний посібник. — Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова (ХНУМГ ім. О. М. Бекетова), 2021. —100 с.

15. Гусак А.М., Запорожець Т.В., Сторожук Н.В. Фізика матеріалів - базові моделі. Навчальний посібник. — Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Видавець ФОП Гордієнко Є. І., 2021. — 157 с.

До навчальної дисципліни «Основи РКТ»

1. Лінник А. К. Конструювання корпусів рідинних балістичних ракет. Д.: ДГУ, 1994. — 78 с.

2. Лінник А. К. Альбом типових конструкцій. Д.: ДГУ, 1988. — 154 с.

3. Davies M. (ed.) Standard Handbook for Aeronautical and Astronautical Engineers. McGraw-Hill, 2003. — 1952 p.

4. «Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів» Ю.С. Алексеев, О.Є.Джур, О.В. Кулик, Л.Д. Кучма, Є.Ю. Ніколенко, В.В. Хуторний. Під редакцією доктора техн.. наук Є.О. Джур, Д.: - АРТ-ПРЕС, 2007. — 476 с.

5. Тимошенко В.Ф. та інш. Збірник лабораторних робіт з гідромеханіки, гідравлики, пневматики, гідроприводу й гідропневмоавтоматики. Тимошенко В.Ф., Король Ю.М., Риндя М.В., Соколик М.Г., Миронов А.М. — Миколаїв: НУК, 2020. — 126 с.

6. Hamilton Scott S. Practical aviation and aerospace law. Sixth Edition. — Aviation Supplies & Academics, Inc., 2015. — 502 p.

7. Основи теорії та проектування РДТП: Підручник / Габринєць В.О., Горбенко Г.А., Гумницький В.П., Джур Є.О., Кучма Л.Д., Пронь Л.В. — Д.: АРТ-ПРЕС, 2005. — 200 с.

8. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні. / Санін Ф.П. , Джур Є.О., Кучма Л.Д., Хуторний В.В.. — Д.: АРТ-ПРЕС, 2002. — 401с.

9. 13. Твердопаливні ракетні двигуни. Матеріали і технології. / Санін Ф.П., Кучма Л.Д., Джур Є.О., Санін А.Ф. – Д.: Вид-во Дніпропетровського університету, 1999. – 318с.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 40 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2,5 балів у випадку вірної відповіді,
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	40	2,5	$40 \times 2,5 = 100$

– за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 40.

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності при його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

Структура бази тестів спеціальності зрозуміла з наведеної нижче таблиці.

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Дисципліна №1 «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»	4	25	100
Дисципліна №2 «Основи технології»	4	25	100

виробництва ЛА і ЕДУ»			
Дисципліна №3 «Обробка конструкційних матеріалів»	4	25	100
Дисципліна №4 «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів»	4	25	100
Дисципліна №5 «Основи РКТ»	4	25	100
Всього завдань з дисципліни			500