

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

« 18 » квітня 2024 р.



Сергій ОКОВИТИЙ

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи

« 18 » квітня 2024 р.

Наталія ГУК

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ**

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 – Технології виробництва літальних апаратів)



Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету
від 26.03.2024 р., протокол № 10
Голова вченої ради Анатолій САНІН

Дніпро
2024

Укладачі програми:

1. Санін А., завідувач кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
2. Давидов С., професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
3. Шевцов В., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
4. Кулик О., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
5. Полішко С., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій.

Програма ухвалена на засіданні кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

від 07.03.2024 р., протокол № 10

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

та на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного факультету
від 14 березня 2024 р., протокол № 2

Голова _____ (підпис) _____ (Олександр ЗОЛОТЬКО)
(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, 2 роки і 10 місяців, 1 рік і 10 місяців, рівня спеціаліста, магістра вступають на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Програма фахового іспиту 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 дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра:

1. Дисципліна № 1 «Розрахунок і конструювання літальних апаратів»;
2. Дисципліна № 2 «Основи технології виробництва літальних апаратів і енергетичних двигунних установок»;
3. Дисципліна № 3 «Обробка конструкційних матеріалів»;
4. Дисципліна № 4 «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів»;
5. Дисципліна № 5 «Основи ракетно-космічної техніки».

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Розрахунок і конструювання літальних апаратів»

- 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 літальних апаратів як моделі будівельної механіки.
- Тема 8. Рекомендації по вибору конструкційних матеріалів.
- Тема 9. Загальні відомості про конструювання та конструкторів літальних апаратів і енергетичних двигунних установок.
- Тема 10. Особливості процесу конструювання.
- Тема 11. Роль і задачі конструктора в процесі творення літальних апаратів.
- Тема 12. Суть конструкторських розробок на різних етапах ЄСКД.

- Тема 13. Місткості літальних апаратів
- 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 літальних апаратів і енергетичних двигунних установок»

- Тема 1. Класифікація енергетичних двигунних установок.
- Тема 2. Вимоги до енергетичних двигунних установок, їх структура і будова.
- Тема 3. Особливості конструювання енергетичних двигунних установок на рідкому паливі.
- Тема 4. Основи конструкції твердопаливних енергетичних двигунних установок.
- Тема 5. Особливості і характеристика виробництва літальних апаратів і енергетичних двигунних установок.
- Тема 6. Загальні принципи побудови та вибору технології.
- Тема 7. Технологічні засоби забезпечення якості при виробництві літальних апаратів і енергетичних двигунних установок.
- Тема 8. Взаємозамінність при виробництві літальних апаратів і енергетичних двигунних установок.
- Тема 9. Технологічність конструкції літальних апаратів.
- 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 кулебалонів високого тиску.
- Тема 17. Загальні конструкційні особливості сонячних батарей, технології їх виготовлення і випробування.
- Тема 18. Гідравлічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.
- Тема 19. Особливості літальних апаратів і енергетичних двигунних установок 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, хіміко-термічна обробка, термомеханічні обробка 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 ракетно-космічної техніки»

- 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 ракетних двигунів на твердому паливі.
- Тема 8. Основні конструктивні елементи і схема виготовлення рідинних ракетних двигунів. Загальне складання камери рідинних ракетних двигунів.
- 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.
- 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 № 1 «Розрахунок і конструювання літальних апаратів»

1. Жук П.Ф., Юрчук І.А. Математичні методи в аеродинаміці. Навчальний посібник. — Київ: НАУ-друк, 2013. — 315 с.
2. Проектування і конструкція ракет-носіїв / В.В. Близниченко, Є.О. Джур, Р.Д. Краснікова та ін. - Д.: Вид-во ДНУ, 2007. – 504 с.
3. Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2015. Том 2. Всеукраїнська науково-технічна конференція. Тези доповідей. — Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", 2015. — 243 с.
4. Купріянова, В. С. Стан та перспективи розвитку безпілотних літальних апаратів в Україні / В. С. Купріянова, І. Ю. Матюшенко // Вестник экономики транспорта и промышленности. – 2015. – № 50. – С. 334-340.
5. Dubrovyn, V. O. Perspectives of nonpilot flying devices in organical farming usage / V. O. Dubrovyn, V. G. Myronenko // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – 2014. – №. 196-3. – Р. 40-46.
6. Линник А.К. Оптимальное проектирование подкрепленных оболочек и форм с учетом аэродинамического воздействия и особенностей технологии изготовления. КБЮ, 1985.
7. Tachinina, O. Algorithms of controlling an information robot created on the basis of unmanned aerial vehicles / O. Tachinina, A. Lysenko // Proceedings of National Aviation University. – 2020. – Vol. 2, No. 83. – P. 13-19.
8. Ziatdinov, Yu. Guaranteed adaptive terminal control of an aerostatic aircraft based on differential game approach / Yu. Ziatdinov, V. Gusynin, A. Gusynin // Proceedings of National Aviation University. – 2020. – Vol. 1, No. 82. – P. 12-22.
9. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. ДГУ: Днепропетровск, 1994.
10. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. ДГУ, 1988.

До навчальної дисципліни №2 «Основи технології виробництва літальних апаратів і енергетичних двигунних установок»

1. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів / Ю.С. Алексеев, О.Є.Джур, О.В.Кулик, Л.Д. Кучиа, Є.Ю.Ніколенко, В.В.Хуторний. Під редакцією доктора техн. наук Є.О. Джура, Д: АРТ-ПРЕС, 2007. – 476 с.
2. Джур Е.А., Вдовин С.И., Кучма Л.Д., Найденов В.А., Николенко Е.Ю., Ухов Е.И.. Технология производства космических ракет. – Д.: ДГУ. 1994 – 184 с.

3. Основи теорії і проєктування РДТП / В.О.Габринець, Г.А.Горбенко, В.П.Гумницький, Є.О.Джур та ін. - Д: АРТ-ПРЕС, 2005. – 200 с.
4. Технологические процессы испытаний на прочность и герметичность в производстве ракетно-космической техники. Підручник / Волков В.П., Кулик О.В., Джур Є.О., Санін А.Ф. – Д: Д.:АРТ-ПРЕСС, 2014. – 264 с.
5. Полімерні композиційні матеріали у ракетно-космічній техніці. Підручник / Джур Є.О., Кучма Л.Д., Сітало В.Г., Манько Т.А., Санін Ф.П., Санін А.Ф. – Київ: Вища освіта, 2003. – 399 с.

До навчальної дисципліни №3 «Обробка конструкційних матеріалів»

1. 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.
2. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посібник / Н.Є. Калініна, А.Г. Фесенко, О.В. Кулик та ін. – Дніпро: РВВ ДНУ, 1999. – 48 с.
3. Технологія конструкційних матеріалів: Обробка металів тиском: навч. посібник / Н.Є. Калініна, А.Г. Фесенко, О.В. Кулик та інш. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2001. – 52 с.
4. Добрянський С.С., Малафеев Ю.М. Технологічні основи машинобудування, Київ: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського), 2020. — 379 с.
5. Бондаренко С.Г. Основи технології машинобудування. Навчальний посібник. – Львів: «Магнолія», 2023. – 567 с.
6. Джур, Є.О. Інструменти та методи спеціальної розмірної обробки Текст: навч. посіб. /Є.О. Джур, Д.І. Шевчук, О.В. Бондаренко, С.В. Манжеліївський. – Д.: “Інновація”, 2011. – 75 с.

До навчальної дисципліни №4 «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів»

1. Качан А.Я. Матеріали і технології в РКТ / А. Я. Качан, Н. Є. Калініна. – Запоріжжя, Мотор-Січ, 2007. – 342 с.
2. Майський М.І. Технологія металів і конструкційні матеріали. Київ: «Врожай», 1989. - 288 с.
3. Спеціальне матеріалознавство / Т.А.Манько, Л.Д.Кучма, С.І.Губенко та ін. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2004. – 216 с.
4. Структура, властивості та використання конструкційних наноматеріалів / Н.Є.Калініна, Г.М.Никифорчин, О.В.Калінін та ін. – Львів: Простір, 2017. – 304 с.
5. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Львів : Афіша, 2002. — 300 с.

6. Полімерні композиційні матеріали у ракетно-космічній техніці. Підручник / Джур Є.О., Кучма Л.Д., Сітало В.Г., Манько Т.А., Санін Ф.П., Санін А.Ф. – Київ: Вища освіта, 2003. – 399 с.
7. Власенко А. Матеріалознавство та технологія металів. Підручник. — Київ: Літера ЛТД, 2019. — 224 с.
8. Курська Т.М., Чернобай С.Б. Матеріалознавство та технологія матеріалів. – Харків, УЦЗУ, 2008. – 136 с.
9. Використання алюмінієвих сплавів в авіаційній та ракетно-космічній техніці. Навчальний посібник / Н.Є. Калініна, О.В. Бондаренко. – Д.: РВВ ДНУ, 2011. – 64 с.
10. Калініна Н.Є., Калінін В.Т., Носова Т.В., Мамчур С.І. / Технологічні способи забезпечення якості кольорових металів та покриттів під час виготовлення РКЛА // Навчальний посібник. - Д.: Вид-тво, “Маковецький”, 2014. - 99 с.
11. Калініна Н.Є., Калінін В.Т., Носова Т.В., Мамчур С.І. / Спеціальні сплави з особливими властивостями для авіа- та ракетобудування // Навчальний посібник. - Д.: Вид-тво, “Маковецький”, 2014. – 122 с.
12. Берилій – конструкційний матеріал аерокосмічної техніки / Ажажа В.М., Бабун А.В., Ковтун К.В., Санін Ф.П., Санін А.Ф. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2005. - 270 с.

До навчальної дисципліни №5 «**Основи ракетно-космічної техніки**»

13. 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. Джура, Д.: - АРТ-ПРЕС, 2007. – 476 с.
14. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. ДГУ: Днепропетровск, 1994. – 224 с.
15. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. ДГУ, 1988. – 118 с.
16. 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.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового іспиту містить 50 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 бали 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	50	2	$50 \times 2 = 100$

- за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два-три завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 50.

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

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Дисципліна №1	4	25	100
Дисципліна №2	4	25	100
Дисципліна №3	4	25	100
Дисципліна №4	4	25	100
Дисципліна №5	4	25	100
Загальна кількість завдань			500

Структура варіанту з фахового іспиту:

	Кількість тестових завдань у варіанті	Кількість балів за тестове одне завдання	Максимальна кількість балів
Дисципліна №1	10	2	20
Дисципліна №2	10	2	20
Дисципліна №3	10	2	20
Дисципліна №4	10	2	20
Дисципліна №5	10	2	20
Всього питань на обрання вірної відповіді	50	2	$50 \times 2 = 100$