

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Сергій ОКОВИТИЙ
« 27 » травня 2026 р.



ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК
« 27 » травня 2026 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста,
освітнього ступеня магістра)
за спеціальністю G8 Матеріалознавство
(Освітня програма – Матеріалознавство)



Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету фізико-технічного
від « 13 » травня 2026 р.; протокол №5

Голова вченої ради _____ Сергій ДАВИДОВ

Дніпро-2026

Укладачі програми:

1. Санін А., професор, д.т.н., професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
2. Носова Т., доцент, к.т.н., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
3. Мамчур С., доцент, к.т.н., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій;
4. Полішко С., доцент, к.т.н., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

Програма ухвалена на засіданні кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій

від « 29 » квітня 2026 р.; протокол № 14

Завідувач кафедри _____ (Іван КАРПОВИЧ)

та на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного факультету
від « 12 » травня 2026 р.; протокол № 5

Голова науково-методичної ради _____ (Олександр ЗОЛОТЬКО)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти та набуття особою спеціальних (фахових) компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб; які на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, освітнього ступеня магістра) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра за спеціальністю G8 Матеріалознавство (Освітня програма – Матеріалознавство) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Дисципліна №1 Металознавство;
2. Дисципліна №2 Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів;
3. Дисципліна №3 Технологія виробництва та обробки матеріалів;
4. Дисципліна №4 Термічна обробка;
5. Дисципліна №5 Сплави з особливими властивостями.

2. ТЕМАТИКА ОЦІНЮВАННЯ

1. Навчальна дисципліна №1 «Металознавство»

- Тема 1 Кристалічна будова металів.
- Тема 2. Кристалізація.
- Тема 3. Механічні властивості. Наклеп та рекристалізація.
- Тема 4. Механічна суміш.
- Тема 5. Хімічне з'єднання.
- Тема 6. Твердий розчин.
- Тема 7. Впорядковані тверді розчини.
- Тема 8. Електронні з'єднання.
- Тема 9. Фази Лавеса.
- Тема 10. Фази втілення.
- Тема 11. Поліморфізм.
- Тема 12. Методи вивчення будови металів.
- Тема 13. Вивчення мікроструктур після гартування та відпуску.

2. Навчальна дисципліна №2 «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів»

- Тема 1 Класифікація властивостей. Будова атомів металів і неметалів.

Тема 2 Теплові властивості, термічний та калориметричний аналіз, теплопровідність, термоелектричні властивості.

Тема 3. Електричні властивості металів і сплавів.

Тема 4. Вплив структури на електричний опір.

Тема 5. Вплив температури, легування і пластичної деформації на пружність металів і сплавів.

Тема 6. Методи оцінки внутрішнього тертя.

Тема 7. Методи вимірювання густини металів.

Тема 8. Теорія напівпровідників.

Тема 9. Основні характеристики магнітних властивостей. Діа-, пара- і феромагнетики.

Тема 10. Коерцитивна сила. Петля гістерезиса.

3. Навчальна дисципліна №3 «Технологія виробництва та обробки матеріалів»

Тема 1. Інструментальні матеріали. Порошкова технологія.

Тема 2. Вуглецеві, леговані та швидкорізальні сталі.

Тема 3. Тверді сплави та абразивні матеріали.

Тема 4. Виробництво заготовок методом порошкової технології.

Тема 5. Спеціальні, композиційні та неметалічні матеріали, сталі і сплави

Тема 6. Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави.

Тема 7. Сплави з особливими електричними властивостями.

Тема 8. Композиційні матеріали.

Тема 9. Неметалічні матеріали.

Тема 10. Виробництво чорних металів і сплавів.

Тема 11. Виробництво чавуну.

Тема 12. Виробництво сталі.

Тема 13. Шляхи підвищення якості сталі.

Тема 14. Виробництво кольорових металів. Види лиття.

Тема 15. Виробництво алюмінію.

Тема 16. Виробництво міді.

Тема 17. Виробництво титану.

Тема 18. Ливарне виробництво.

Тема 19. Основи теорії і практики термічної обробки сталі.

Тема 20. Хіміко-термічна обробка.

4. Навчальна дисципліна №4 «Термічна обробка»

Тема 1. Основні види термічної обробки.

Тема 2. Мартенситне перетворення.

Тема 3. Бейнітне перетворення.

Тема 4. Перлітне перетворення.

Тема 5. Аустенітне перетворення.

Тема 6. Вплив нагріву на розмір зерна.

- Тема 7. Вплив нагріву на розчинення інтерметалідних, карбідних фаз.
- Тема 8. Залишковий аустеніт.
- Тема 9. Класифікація мартенситу.
- Тема 10. Хіміко-термічна обробка.
- Тема 11. Азотування, нітроцементация.
- Тема 12. Алітування, титанування, луження.
- Тема 12. Вплив легуючих елементів на прогартуваність сталі.
- Тема 13. Вплив легуючих елементів на поліморфізм заліза.
- Тема 14. Вплив легуючих елементів на поліморфізм титану.
- Тема 15. Термомеханічна обробка.
- Тема 16. Розрахунок часу витримки під час термічної обробки.
- Тема 17. Види відпуску.
- Тема 18. Дисперсійне тверднення.
- Тема 19. Види старіння.
- Тема 20. Вибір швидкості охолодження під час гартування.

5. Навчальна дисципліна №5 «Сплави з особливими властивостями»

- Тема 1. Використання кольорових металів в авіа- та ракетобудуванні.
- Тема 2. Алюміній та його сплави. Способи виробництва.
- Тема 3. Термозміцнювальна обробка алюмінієвих сплавів. Застосування сплавів РКТ.
- Тема 4. Модифікування алюмінієвих сплавів.
- Тема 5. Магній та його сплави: марки, властивості.
- Тема 6. Титан та його сплави. Способи виробництва. Особливості фізико-хімічних властивостей титану.
- Тема 7. Мідь та її сплави. Основні діаграми стану, властивості.
- Тема 8. Нікель та його сплави. Жаростійкість та жароміцність сплавів.
- Тема 9. Сплави на основі Sn, Pb та коштовних металів.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

До навчальної дисципліни № 1 «Металознавство»

1. Качан А.Я. Матеріали і технології в РКТ / А. Я. Качан, Н. Є. Калініна. — Запоріжжя, Мотор-Січ, 2007. — 342 с.
2. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Львів : Афіша, 2002. — 300 с.
3. Прокопович І.В. Металознавство / Навчальний посібник. — Одеса: Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ), Екологія, 2020. — 308 с.
4. Навчальний посібник «Подвійні діаграми стану» Н.Є. Калініна, С.І. Мамчур, В.Т. Калінін, Т.В. Носова. — Д.: РВВ ДНУ, 2007. — 64 с.
5. Власенко А. Матеріалознавство та технологія металів. Підручник. — Київ: Літера ЛТД, 2019. — 224 с.

6. Курська Т.М., Чернобай С.Б. Матеріалознавство та технологія матеріалів. – Харків, УЦЗУ, 2008. – 136 с.
7. Навчальний посібник «Використання алюмінієвих сплавів в авіаційній та ракетно-космічній техніці» / Н.Є. Калініна, О.В. Бондаренко. – Д.: РВВ ДНУ, 2011. – 64 с.
8. 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.: Видавництво, “Маковецький”, 2014. - 99 с.
9. Калініна Н.Є., Калінін В.Т., Носова Т.В., Мамчур С.І. / Спеціальні сплави з особливими властивостями для авіа- та ракетобудування // Навчальний посібник. - Д.: Видавництво, “Маковецький”, 2014. – 122 с.
- Advanced Materials Characterization: Principles and Techniques / ed. by C. Prakash, S. Singh, S. Ramakrishna. Boca Raton : CRC Press, 2023. 344 p.

До навчальної дисципліни №2 «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів»

1. González J.I.V., Fernández-González D., González L.F.V. Physical Metallurgy and Heat Treatment of Steel. Springer, 2023. — 343 p.
2. Бялік О.М., Черненко В.С., Писаренко В.М., Москаленко Ю.Н. Металознавство, Київ: Політехніка, 2002. — 384 с.
3. Bizhanov Aitber. Briquetting in Metallurgy. CRC Press, 2022. — 325 p.
4. Червоний І.Ф. Металургія рідкісних металів // Червоний І.Ф., Пітак І.В., Пономаренко О.І., Верховлюк А.М., Іващенко О.В., Шапорев В.П., Іващенко В.І., Пітак О.Я., Пономарьова Н.Г., Шкоп А.О., Харків: Мадрид, 2019. — 162 с.
5. Сігарьов Є.М., Сігарьов М.К., Стороженко С.А. Металургія кольорових металів та сплавів. Навчальний посібник, Кам'янське: ДДТУ, 2016. - 203 с.
6. Колесник М.Ф. Експериментальні дослідження в металургії. Запоріжжя: ЗДІА, 2014. — 352 с.
7. Червоний І.Ф. Сировинні матеріали та їх підготовка до металургійних процесів, Запоріжжя: ЗДІА, 2013. — 408 с.
8. Дон Н.Л. Електротехнічні матеріали. Україна: ХНТУ, Херсон, 2009. – 123 с.
9. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посібник / Н.Є. Калініна, А.Г. Фесенко, О.В. Кулик та ін. Д : ДДУ. 1999. – 48 с.
10. Технологія конструкційних матеріалів: обробка металів тиском: навч. посібник / Н.Є. Калініна, А.Г. Фесенко, О.В. Кулик та ін. Д.РВВ ДНУ, 2001. - 52 с.
11. Physical Metallurgy : у 2 т. / ed. by D. E. Laughlin, K. Hono. 6th ed. Amsterdam : Elsevier ; Academic Press, 2024. Vol. 1. 1310 p. ; Vol. 2. 1250 p.
12. Leng Y. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods. 3rd ed. Weinheim : Wiley-VCH, 2024. 416 p.
13. White M. A. Physical Properties of Materials. 3rd ed. Boca Raton : CRC Press, 2021. 472 p.

14. Хімічні, фізичні властивості та методи дослідження матеріалів : підручник / О. В. Куцова, О. А. Носко, В. І. Погрібний [та ін.] ; за ред. О. В. Куцової. Київ : Каравела, 2022. 384 с.

До навчальної дисципліни №3 «Технологія виробництва та обробки матеріалів»

1. Fleuriaux C., Steenkamp J.D., Gregurek D. et.al. (eds.) *Advances in Pyrometallurgy: Developing Low Carbon Pathways*. Springer, 2023. — 302 p.
2. Марченко С.В. та ін. Технологія конструкційних матеріалів. // С.В. Марченко, О.П. Гапонова, Т.П. Говорун, Н.А. Харченко, Суми: СумДУ, 2016. - 146 с.
3. Афтандіянц Є.Г. та ін. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Частина 1. Металургія. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Поліщук А.В., Київ: НУБіП України, 2016. - 125 с.
4. Das P., Rosenkranz A., Ganguly S. *MXene Nanocomposites: Design, Fabrication, and Shielding Applications*. CRC Press, 2023. — 291 p.
5. Auras R.A., Lim L.-K., Selke S., Tsuji H. (eds.) *Poly(Lactic Acid): Synthesis, Structures, Properties, Processing, Applications and End of Life*. 2-nd Edition. — John Wiley & Sons, Inc., 2022. — 673 p.
6. Pan H.M., Luis E. (ed.) *Advanced Materials in 3D/4D Printing Technology*. MDPI, 2022. — 211 p.
7. Paul W., Sharma C.P. *Advances in Wound Healing Materials: Science and Skin Engineering*. Monograph. — Smithers Rapra Technology, 2015. — 196 p.
8. Zhang Yong (ed.) *High Entropy Materials: Microstructures and Properties*. ITeXLi, 2023. — 243 p.
9. Бойко В.В., Лопатько К.Г. Матеріали фізичної електроніки. Навчальний посібник. — Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України (НУБіП України), Компрінт, 2021. — 575с.
10. Навчальний посібник «Методи захисту матеріалів від корозії. Жаростійкі сплави // Н.Є.Калініна, Ю.В. Ткачов, В.Т. Калінін. — Д.: РВВ ДНУ, 2007. — 60 с.
11. Качан А.Я. Авіаційно-космічні матеріали та технології // А.Я. Качан, Н.Є. Калініна, З.: Мотор Січ, 2007. — 432 с.
12. 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.
13. 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.
14. Increase of the mechanical properties of high-strength aluminum alloys / Т. Nosova, S. Mamchur // Питання атомної науки і техніки. / Вакуум, чисті матеріали, надпровідники, №1 (161), 2026 (С. 76-80) <https://doi.org/10.46813/2026-161-076>
15. The influence of solid-state welding modes on the structure of the 12Cr18Ni10-Cu system joint. (Вплив режимів зварювання у твердому стані на структуру з'єднання системи 12X18H10-Cu) // Mamchur, S., Nosova T., Lazarets, S.,

До навчальної дисципліни №4 «Термічна обробка»

1. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство. Підручник. – Рівне : НУВГП, 2016. – 448 с.
2. Верховлюк А.М., Нарівський А.В., Могилатенко В.Г. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва. Навчальний посібник, К.: Вініченко, 2016. — 224 с.
3. Гапонова О.П., Будник А.Ф. Сталі та сплави з особливими властивостями. Навчальний посібник, Суми: СумДУ, 2014. — 240 с.
4. Дерібо О.В. Основи технології машинобудування. Частина 2. Навчальний посібник. — Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2014. — 114 с.
5. Колесник М.Ф. Експериментальні дослідження в металургії. Запоріжжя: ЗДІА, 2014. — 352 с.
6. Качан А.Я. Авіаційно-космічні матеріали та технології // А.Я. Качан, Н.Є. Калініна, З.: Мотор Січ, 2007. – 432 с.
7. Технологія конструкційних матеріалів: Обробка металів тиском / Н.Є. Калініна, А.Г. Фесенко, О.В. Кулик та ін. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2001. – 52 с.
8. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Корозія і захист матеріалів» Частина 1 / Носова Т.В., Мамчур С.І., Полішко С.О. // Друкарня «Ліра», м. Дніпро, . 2025. - 40 с. <https://files.fti.dp.ua/preprint/koroziia-i-zakhyst-materialiv> <https://repository.dnu.dp.ua/document-details/5121>
9. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Корозія і захист матеріалів» Частина 2 / Носова Т.В., Мамчур С.І., Карпович І.І. // Друкарня «Ліра», м. Дніпро, . 2025. - 40 с. <https://files.fti.dp.ua/preprint/koroziia-i-zakhyst-materialiv-ch2> <https://repository.dnu.dp.ua/document-details/5120>

До навчальної дисципліни №5 «Сплави з особливими властивостями»

1. Мазур В.І., Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. Сплави на основі заліза. Підручник. – Дніпро: НМетАУ, 2013. – 500 с.
2. Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко М.А. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями. Дніпро: НМетАУ, 2008. — 348 с.
3. Гапонова О.П., Будник А.Ф. Сталі та сплави з особливими властивостями. Навчальний посібник. — Суми: СумДУ, 2014. — 240 с.
4. Качан А.Я. Матеріали та технології в РКТ / А. Я. Качан, Н. Є. Калініна – Запоріжжя: Мотор-Січ, 2007. – 342с.
5. Сігова В.І., Юскаєв В.Б., Будник А.Ф. Технологія і проєктне рішення термічних цехів і дільниць. Суми : СумДУ, 2010. — 318 с.
6. Kolhe Mohan Lal, Karande Kailash J., Deshmukh Sampat G. Artificial Intelligence, Internet of Things (IoT) and Smart Materials for Energy Applications. CRC Press, 2023. - 317 p.
7. Yu Y., Zhang S. (Eds.) Materials in Advanced Manufacturing. CRC Press, 2023. - 387 p.

8. Калініна Н.Є., Носова Т.В., Мамчур С.І., Бечке К.В., Полішко С.О. Корозійностійкі сталі і сплави / Навчальний посібник, Д: Поліграфцентр «Формат», 2019. – 45 с.
9. Калініна Н.Є., Носова Т.В., Мамчур С.І., Калінін В.Т., Бечке К.В., Полішко С.О. Спеціальні сплави з особливими властивостями (Частина 1) / Навчальний посібник, Д: Поліграфцентр «Формат», 2021. – 32 с.

4. СТРУКТУРА БІЛЕТУ

Кожний білет фахового іспиту містить **60 тестових завдань**, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні. Питання складено у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих.

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

максимального значення 1 тестовий бал у випадку вірної відповіді;
мінімального значення 0 тестових балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у білеті:

– за формою завдань:

	Кількість тестових завдань у варіанті	Кількість балів за тестове одне завдання	Максимальна кількість балів
Дисципліна №1	12	1	12
Дисципліна №2	12	1	12
Дисципліна №3	12	1	12
Дисципліна №4	12	1	12
Дисципліна №5	12	1	12
Всього питань на обрання вірної відповіді	60	60	60 x 1=60

Таблиця переведення тестових балів фахового іспиту до шкали 100–200

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
10	100	27	134	44	168
11	102	28	136	45	170
12	104	29	138	46	172

13	106		30	140		47	174
14	108		31	142		48	176
15	110		32	144		49	178
16	112		33	146		50	180
17	114		34	148		51	182
18	116		35	150		52	184
19	118		36	152		53	186
20	120		37	154		54	188
21	122		38	156		55	190
22	124		39	158		56	192
23	126		40	160		57	194
24	128		41	162		58	196
25	130		42	164		59	198
26	132		43	166		60	200