

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

04.05.2026

дата

**Навчально-науковий інститут матеріалознавства та зварювання
імені Є.О. Патона**

повна назва факультету/навчально-наукового інституту

ПРОГРАМА

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

«Комп'ютеризовані процеси лиття»

за спеціальністю G10 Металургія

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту
матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона

Протокол № 4/26 від 22 квітня 2026 р.

Голова Вченої Ради НН ІМЗ ім. Є.О. Патона

для всту

Анатолій МІНІЦЬКИЙ

ВСТУП

Програма фахового іспиту регламентує форму, зміст, критерії оцінювання та загальний порядок проведення для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Комп'ютеризовані процеси лиття» за спеціальністю G10 – Металургія. Програма складається зі вступу, основного викладу, прикінцевих положень та списку літератури.

Мета програми фахового іспиту передбачає перевірку набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю G10 Металургія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Фаховий іспит проводяться з таких дисциплін:

- теоретичні основи ливарного виробництва;
- формувальні матеріали;
- виробництво виливків із сталей;
- виробництво виливків із чавуну;
- виробництво виливків із кольорових металів.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Комп'ютеризовані процеси лиття» підготовки магістрів спеціальності G10 «Металургія».

Блок 1

1. Зміна густини і питомого об'єму металів і сплавів під час плавлення і нагрівання.
2. Поверхневий натяг і в'язкість металевих розплавів.
3. Випаровування металів і сплавів під час плавлення.
4. Теплові властивості металів і сплавів у твердому і рідкому станах.
5. Кінетика взаємодії рідких металів і сплавів з газами.
6. Взаємодія рідких металів і сплавів з воднем.
7. Структура потоків рідких металів із ковша і у формі.
8. Рідкотекучість сплавів.
9. Термодинаміка процесу кристалізації.
10. Гомогенне утворення зародків.
11. Гетерогенне утворення зародків.
12. Послідовна і об'ємна кристалізація.
13. Модифікування розплавів.
14. Фільтрування розплавів.
15. Вплив конфігурації виливка на тривалість тверднення.
16. Вплив перегріву, інтервалу кристалізації і зародка (форма - виливок) на тривалість тверднення.
17. Розраховування тривалості тверднення виливків у піщаній формі.
18. Розраховування тривалості тверднення виливків у металевих формах.
19. Охолодження виливка, який затвердів.
20. Зовнішні і внутрішні холодильники та визначення їх розмірів.
21. Усадочні раковини і поруватість у виливках.
22. Регулювання роботи надливів.
23. Визначення необхідних розмірів надливів.
24. Тимчасові і залишкові напруження у виливках.
25. Жолоблення і тріщини у виливках.

Блок 2

1. Класифікація ливарних форм залежно від способу їх зміцнення.
2. Силова взаємодія виливка з формою від початку заливання до температури солідусу металу.
3. Теплова взаємодія виливка з формою.
4. Основні процеси, які протікають у формі після заливання в неї металу.
5. Основні газові процеси у формі.
6. Газові дефекти у виливках, причини їх появи щодо попередження.
7. Пригар, причини його появи і основні способи попередження.
8. Способи зниження фізико - хімічної взаємодії виливка з формою.
9. Класифікація формувальних пісків і їх використання для виготовлення різних виливків.
10. Класифікація формувальних глин.
11. Вимоги до зв'язувальних матеріалів, їх класифікація і використання для приготування формувальних і стрижневих сумішей.
12. Рідке скло: властивості, галузі використання. Переваги і недоліки.
13. Синтетичні смоли, їх переваги і недоліки.
14. Підготовка вихідних формувальних для приготування формувальних сумішей.
15. Приготування формувальних сумішей – способи перемішування, послідовність додавання складових, контроль властивостей під час приготування.
16. Регенерація оборотних сумішей, призначення, способи.
17. Міцність формувальних сумішей у різному стані: в сирому, сухому, після тверднення, при високих температурах.
18. Вибиваємість формувальних і стрижневих та способи її покращення.
19. Податливість формувальних сумішей і її регулювання .
20. Протипригарні фарби, їх склад і призначення.
21. Класифікація способів машинного формування.
22. Способи ущільнення формувальної суміші у формах пресуванням.
23. Ущільнення формувальної суміші у формах струшуванням. Його переваги і недоліки.
24. Безопокове виготовлення форм.
25. Імпульсне формування і сутність, переваги і перспективи використання.
26. Ущільнення формувальної суміші у формах піскометом: сутність, галузі використання, переваги і недоліки.
27. Вакуумно-плівкове формування.

28. Основні особливості технології виготовлення форм на автоматичних лініях.
29. Виготовлення стрижнів у нагрітій оснастці.
30. Виготовлення стрижнів із ХТС: вибір зв'язувального компонента, затверджувача.

Переваги способу, недоліки та галузі використання.

31. Дефекти виливків з вини форми, причини їх появи та способи попередження.

Блок 3

1. Металева частина шихти. Технічні умови на чавуни ливарні, рафіновані, переробні, природно - леговані.
2. Феросплави і флюси, які використовують для плавлення чавунів.
3. Паливо для плавлення чавунів. Вимоги до палива.
4. Класифікація плавильних печей для плавлення чавунів. Їх порівняльні характеристики.
5. Основи розраховування шихти. Особливості вибору первинних компонентів.
6. Структурні складові металевої основи чавуну і їх властивості.
7. Класифікація виливків із сірого чавуну. Вплив вуглецю, кремнію, марганцю, фосфору і сірки на структуру і властивості сірого чавуну.
8. Чавун з кулястим графітом. Класифікація. Хімічний склад. Ливарні властивості.
9. Сфероїдизувальні і демодифікувальні елементи. Методи введення у метал сфероїдизувальних присадок.
10. Виливки із чавуну з вермикулярним графітом. Класифікація. Способи виробництва.
11. Ковкий чавун. Класифікація. Хімічний склад, ливарні властивості.
12. Особливості виробництва світло сердечного і чорно сердечного ковкого чавунів.

Блок 4

1. Переваги і недоліки сталевих виливків перед чавунними, кованими і штампованими заготовками.
2. Класифікація литих сталей і виливків. Маркування сталей і виливків.
3. Технологічні і службові властивості ливарних сталей і сталевих виливків.
4. Основні етапи плавлення сталей в електродугових печах.
5. Фізико-хімічні процеси в сталеплавильній ванні. Особливості процесу розкислення сталей.
6. Позапічне оброблення ливарних сталей.
7. Особливості ливарних властивостей сталей – рідкотекучості, кристалізації, усадки.

8. Низько - середньо - і високовуглецеві сталі та виробництво із них виливків.
9. Дефекти в сталевих виливках усадкового і газового походження. Методи боротьби з ними в процесі виготовлення виливків.
10. Дефекти в сталевих виливках внаслідок лікваційних процесів, ливарних напружин, неметалевих включень і методи боротьби з ними в процесі виробництва сталевих виливків.
11. Особливості заливання ливарних форм і фінішних операцій під час виробництва сталевих виливків.

Блок 5

1. Класифікація алюмінієвих сплавів. Характеристика властивостей сплавів і галузі їх використання.
2. Класифікація і характеристика властивостей магнієвих сплавів.
3. Властивості цинкових сплавів.
4. Флюси покривні для рафінування та рафінувально-модифікувальні для алюмінієвих сплавів.
5. Технологія плавлення сплавів на основі магнію.
6. Рафінування, дегазація та модифікування магнієвих сплавів.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Фаховий іспит проводиться письмово, з використанням затверджених білетів, які містять 20 питань з нормативних дисциплін бакалаврської підготовки, кожне з яких оцінюється 5 балами.. Загальна тривалість випробування – три астрономічні години (180 хв.), без перерви.

Після закінчення часу, відведеного на складання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання членами атестаційної підкомісії, згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді питань екзаменаційного білету вступнику надається 160 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 10 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

Кожний екзаменаційний білет містить 7 (сім) практичних завдань та 13 (тринадцять) теоретичні питань. Усі завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

5	балів за	91...100 %	правильної відповіді
4	балів за	71...90 %	правильної відповіді
3	балів за	51...70 %	правильної відповіді
2	балів за	31...50 %	правильної відповіді
1	балів за	11...30 %	правильної відповіді
0	балів за	0...10 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі двадцять відповідей на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, за результатами фахового іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця переведення балів стобальної шкали до шкали 100 – 200

Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200	Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200
60	100	81	162
61	105	82	164
62	110	83	166
63	115	84	168
64	120	85	170
65	125	86	172
66	128	87	174
67	131	88	176
68	134	89	178
69	137	90	180
70	140	91	182
71	142	92	184
72	144	93	186
73	146	94	188
74	148	95	190
75	150	96	192
76	152	97	194
77	154	98	196
78	156	99	198
79	158	100	200
80	160		

Вступники, результати фахового іспиту яких за стобальною шкалою складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку «незадовільно» і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

Приклад типового завдання фахового іспиту

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ТА ЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА**

Кафедра ливарного виробництва

**Фаховий іспит
для вступу на
другий (магістерський) рівень вищої освіти
за освітньо-професійною програмою підготовки магістра
«Комп'ютеризовані процеси лиття»
спеціальності G10 Металургія**

БІЛЕТ № ____

Розроблення технології виготовлення виливка за кресленням № ____

Запропонувати та позначити на кресленні деталі:

1. Рознім моделі і форми та положення виливка у формі під час її заливання металом.
2. Припуски на механічне оброблення (без розмірів).
3. Границі стрижнів та зазори (без розмірів) між знаковими гніздами форми і стрижнів.
4. Рознім стрижневого ящика, напрямом ущільнення суміші, виведення газів, каркас (за необхідністю).
5. Ливникову систему.
6. Перерізи елементів ливникової системи (без розмірів).
7. Надливи, випори, холодильники.

Обґрунтувати наступні елементи технологічного процесу (письмово):

8. Спосіб виготовлення виливка.
9. Спосіб виготовлення разової ливарної форми.
10. Принциповий склад формувальної суміші.
11. Спосіб виготовлення стрижнів.
12. Принциповий склад стрижневої суміші.
13. Спосіб попередження пригару з боку форми та стрижнів.
14. Тип плавильного агрегату.
15. Основні компоненти шихти.
16. Температура заливання металу у форму, тип ковша.
17. Температура вибивання виливків із форм та устаткування для вибивання.
18. Методи позапічного оброблення рідкого сплаву для підвищення якості виливків.
19. Структуру металу виливка (без термічного оброблення).
20. Найбільш можливі дефекти при порушенні технологічних процесів виробництва виливка та методи їх попередження.

Голова атестаційної підкомісії

(підпис)

Михайло ЯМШИНСЬКИЙ
(прізвище, ініціали)

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. У випадках, передбачених Порядком прийому, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До блоку 1

1. Лютий, Р. В. Теоретичні основи ливарних процесів [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 136 «Металургія» / Р. В. Лютий, М. М. Ямшинський, А. С. Кочешков ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2024. – 335 с.
2. Дробязко В.М., Фесенко А.М., Лютий Р.В., Фесенко М.А. Ливарна гідравліка. – Краматорськ: ДДМА, 2010. – 108 с.

До блоку 2

1. Лютий Р.В. Формувальні матеріали [Електронний ресурс]: підручник для студентів спеціальності 136 «Металургія», освітньої програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» / Р.В. Лютий, І.М. Гурія; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського». – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 257 с.
2. Афтандіянц Є.Г. Технологічний процес виготовлення ливарних форм і виливків : навч. посібник / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, Г.М. Похиленко. – К. : Видавничий центр НУБіП, 2020. – 60 с.
3. Дорошенко С.П. Взаємодія піщаної форми з виливком : навч. посібник / С. П. Дорошенко. – К. : УМВ ВО, 1991. – 68 с.

До блоку 3

1. Сплави на основі заліза: підручник для студентів вищих навчальних закладів: у 2 томах / В.І. Мазур, І.З. Куцова, О.А. Носко, М.А. Ковзель; за загальною редакцією В.І. Мазура; науковий редактор С.О. Фірстов; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". - Київ: Політехніка, 2015. – 272 с.
2. Позапічне рафінування чавуну і сталі: навчальний посібник /О.М. Смірнов, О.М. Зборщик. - Донецьк : Вид-во "Ноулідж", Донецьке відділення, 2012. - 179 с.
3. Смірнов О. М., Жук В. Л., Туяхов А. І. Виробництво чавуну для виливків. Навчальний посібник. – Донецьк : Норд-Прес, 2010. – 255 с.

До блоку 4

1. Макаревич О.П., Федоров Г.Є., Платонов Є.О. Виробництво виливків із спеціальних сталей. – К.: Видавництво НТУУ «КПІ», 2005. – 712 с.

2. Леговані сталі: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /О.В. Більченко, О.І. Дудка, В.Г. Хижняк, С.М. Чернега; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ: Кондор, 2009. - 96 с.

3. Смірнов О.М., Тімошенко С.М., Нарівський А.В.,Семірягін С.В.,Осипенко В.В., Скоробагатько Ю.П. Сталь України. Відновлення та інновації. К.: Наукова думка. – 2023. – 266 с.

До блоку 5

1. Дан Л. О. Ливарне виробництво : навчальний посібник для студентів металургійних спеціальностей / Л.О. Дан, Л.О. Трофімова; М-во освіти і науки України, ПДТУ. Каф. технології і комп'ютеризації ливарного виробництва. – Маріуполь: ПДТУ, 2013. – 207 с.

2. Аралкін А.С. Конструкція і технологія виготовлення ливарних заготовок: навч. посібник для вузів / А.С. Аралкін. – Кривий ріг: КТУ, 2011. – 22 с.

3. Горбатенко В.П., Горбатенко В.В. Кольорові метали та сплави Підручник. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 300 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

д.т.н, проф. каф. ЛВ _____ Михайло ЯМШИНСЬКИЙ

к.т.н., доц. каф. ЛВ _____ Євген БИБА

д.т.н., доц. каф. ЛВ _____ Ростислав ЛЮТИЙ

к.т.н., доц. каф. ЛВ _____ Іван ЛУК'ЯНЕНКО

Програму рекомендовано
кафедрою ливарного виробництва
Протокол № 8 від 20 квітня 2026 р.

Завідувач кафедри _____ Михайло ЯМШИНСЬКИЙ