НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Директор Інституту електрозварювання
ім. Є.О. Патона НАН України
академік НАН України

_____ Ігор КРІВЦУН

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності G10 Металургія

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)
Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
Освітньо-наукова програма: G10 Металургія

СХВАЛЕНО
Вченою радою Інституту електрозварювання
ім. Є.О. Патона НАН України
протокол № 26 від 25 червня 2026р.

КИЇВ–2026

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Головним завданням вступного іспиту за програмою спеціальності G10 Металургія є визначення у претендентів на навчання в аспірантурі за освітньо-науковою програмою «Металургії» третього рівня освіти їх рівня знань у області металургії та споріднених галузей.

Мета вступного іспиту в аспірантуру Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України за спеціальністю G10 Металургія полягає в оцінці рівня знань абітурієнта в ключових темах металургії та технології металів та сплавів, відбір найкращих кандидатів, які мають потенціал і мотивацію досягти успіху у вивченні та застосуванні знань з металургії та споріднених галузей при проведенні власних наукових досліджень та реалізації інноваційних проектів.

Програма вступного іспиту для вступу в аспірантуру на освітньо-наукову програму «Металургія» на здобуття освітнього ступеня доктор філософії за спеціальністю G10 Металургія складена на основі типових освітніх програм з металургії, фізичної хімії, матеріалознавства та електротехніки закладів вищої освіти України. Іспит проводиться за п’ятьма основними темами, а саме: Теоретичні основи будови речовин та фізична хімія металургійних процесів, Теорія та обладнання спеціальної електрометалургії, Основи металознавства, Прогресивні матеріали та технології, Організація і автоматизація металургійних процесів.

Рівень сформованості знань абітурієнтів відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики має задовольняти наступним загальним вимогам:

- глибоке знання фундаментальних фізичних принципів, які лежать в основі сучасного металознавства, а також здатність до критичного аналізу теоретичних моделей і концепцій у сфері структури, властивостей та поведінки металів та сплавів;
- здатність самостійно формулювати наукову проблему, обґрунтовувати вибір методів дослідження та планувати експеримент у контексті актуальних напрямів матеріалознавства;
- знання сучасних методів характеризації матеріалів і конструкцій плавильних агрегатів, а також уміння інтерпретувати результати з урахуванням особливостей структури;
- розуміння сучасних технологій виготовлення, з’єднання та обробки матеріалів з позицій фізико-хімічних процесів, які визначають кінцеві властивості, і здатність до їх оптимізації відповідно до вимог експлуатації;
- знання принципів проектування нових матеріалів та їх виробництва, а також їх роль у наукомістких галузях та перспективах подальшого розвитку науково-технічного прогресу;
- вміння працювати з міждисциплінарною науковою інформацією, інтегрувати знання з фізики, хімії, електрики, механіки, інформатики та екології для вирішення складних задач;
- розуміння концепції сталого розвитку, принципів ресурсоефективності та екодизайну в контексті життєвого циклу матеріалів і технологій їхнього виробництва та утилізації;

- володіння та вмотивоване використання наукової термінології в галузі металургії та матеріалознавства;
- готовність до самостійної дослідницької діяльності, участі у наукових проектах і міждисциплінарних командах, формулювання нових наукових ідей та концепцій.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності G10 Металургія передбачає необхідність неухильного дотримання норм і правил академічної доброчесності. За їх порушення абітурієнти притягаються до відповідальності згідно правил і положень Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України та вимог чинного законодавства.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ІСПИТУ

Склад приймальної комісії формується відповідно наказу Директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України. Іспит проводиться в усній формі. На іспиті абітурієнтам пропонується комплект білетів, кожен з яких складається з трьох теоретичних питань відповідно змісту програми (див. Розділ 4). Ознайомившись з питаннями білета, абітурієнт готує відповіді, у яких демонструє рівень своїх знань. В процесі відповіді члени приймальної комісії мають право задавати уточнюючі питання для визначення повноти розуміння абітурієнтом конкретної теми, а також сформованості аналітичного та критичного мислення та наукової зрілості.

Вступний іспит проводять лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Під час вступного іспиту дозволяється користуватися ручкою та наданими аркушами вступного іспиту. При виявленні факту використання недозволених матеріалів чи приладів, приймальна комісія має право припинити іспит для абітурієнта та виставити незадовільну оцінку.

Перескладання вступного іспиту не дозволяється.

Абітурієнт може подати апеляцію щодо результату вступного іспиту лише в день оголошення результатів цього іспиту.

При однаковому конкурсному балі вищу позицію в рейтинговому списку посідає абітурієнт, який має:

– вищий середній бал додатка до диплома;

– більшу кількість наукових статей у виданнях, що включені до наукометричних баз даних WoS та/або Scopus;

– більшу кількість статей у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу;

– більшу кількість статей у наукових фахових виданнях України;

– більшу кількість патентів на винаходи (авторських свідоцтв про винаходи);

– більшу кількість англомовних матеріалів міжнародних конференцій, що індексуються наукометричними базами даних WoS та/або Scopus;

– більшу кількість тез доповідей на міжнародних конференціях.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ АБІТУРІЄНТА НА ВСТУПНОМУ ІСПИТІ

За відповідь на кожне з трьох питань білету абітурієнт отримує оцінку від 0 до 100. Критерії оцінювання відповідей наступні:

– вичерпні відповіді на питання білету та на додаткові питання, які демонструють повне розуміння відповідної теми, використання сучасних уявлень в металургії та споріднених галузях, еволюційного розвитку металургійних процесів, усвідомлення теорії структуроутворення металів та сплавів, коректне володіння науковою термінологією, оцінюється в **90-100 балів**;

– майже вичерпні відповіді на питання білету з можливими неповними або неточними відповідями на додаткові питання за відповідною темою, неповне узагальнення у відповідях, вільне володіння науковою термінологією, оцінюється в **75-89 балів**;

– часткове розкриття суті питань, неточності в розумінні відповідної теми, недостатня аргументація у формулюванні власних тверджень, недостатнє використання необхідної термінології, оцінюється в **60-74 балів**;

– відсутність відповіді, поверхневі або принципово помилкові відповіді на питання за відповідною темою, нерозуміння суті поставлених питань, незнання термінології та основ відповідних фізичних явищ чи технологічних процесів, оцінюється в **0-59 балів**.

Сумарна оцінка за відповідь по всім трьом питанням білету переводиться в оцінку за 200-бальну систему q_Σ за наступною формулою з округлення до цілих значень:

$$q_\Sigma = 100 + \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^{3} q_i$$

де q_1, q_2, q_3 – відповіді на перше, друге та третє питання білету, відповідно.

Відповідність отриманих балам оцінці за національною та європейською шкалами визначається у відповідності із Таблицею.

Оцінка за іспит за 200-бальною шкалою	Оцінка за іспит за шкалою ECTS	Оцінка за іспит за національною шкалою
190-200	A	Відмінно
185-189	B	Добре
175-184	C	
165-174	D	Задовільно
160-164	E	
Менше 160	FX	Незадовільно

Мінімальна кількість балів із вступного іспиту, з якими абітурієнт допускається до участі у конкурсі, становить **160 балів**.

Список рекомендованої для підготовки до вступного іспиту літератури наведено в Розділі 5.

4. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи будови речовин та фізична хімія металургійних процесів.

1.1. *Кристалічна будова матеріалів*. Типи кристалічних ґраток металів і сплавів. Симетрія у кристалічних структурах, класи симетрії, сингонії. Ґратка Браве. Поліморфізм металів. Аморфні матеріали

1.2. *Енергія міжатомної взаємодії*. Типи міжатомного зв'язку: іонні, ковалентні, металічні та молекулярні зв'язки. Потенціали Леннарда-Джонса, Кулона, Морзе. Енергія зв’язку, її роль у визначенні міцності, температури плавлення, теплопровідності матеріалів. Принципи атомістичного та молекулярного моделювання матеріалів.

1.3. *Основи термодинаміки*. Види термодинамічних систем. Закони термодинаміки. Внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, вільна енергія Гельмгольца, потенціал Гіббса, температура. Умови термодинамічної рівноваги, принцип мінімуму вільної енергії. Термодинаміка багатокомпонентніх систем.

1.4. *Фазові діаграми стану*. Рівноважні діаграми стану. Нерівноважні ізотермічні та термокінетичні діаграми стану. Основні поняття (компоненти, фази, спупені свободи). Критичні точки діаграм. Діаграми однокомпонентих систем. Бінарні діаграми (евтектичні, перитектичні, монотектичні, евтектоїдні, перетектоїдні). Чотири основних типів бінарних діаграм стану. Діаграми потрійних систем, концентраційний трикутник Гіббса – Розебома. Правило важеля. Діаграма стану системи залізо-вуглець.

1.5. *Поняття про дифузію*. Вакансійний та міжвузловий механізми дифузії. Коефіцієнт дифузії. Перший та другий закон Фіка. Термодифузія. Реакційна дифузія. Роль дифузії у фазоутворенні та термічній обробці матеріалів. Дифузійні ефекти у транспортній зоні (Френкеля, Кіркендала, Горського).

1.6. *Дефекти кристалічної ґратки*. Класифікація дефектів. Нуль-, одно-, дво- та тривимірні дефекти. Дефект Френкеля. Дефект Шотткі. F-центри іонних кристалів. Енергія та стабільність дефектів. Вплив дефектів на механічні властивості матеріалів.

1.7. *Елементи теорії дислокацій*. Типи дислокацій. Контур та вектор Бюргерса. Механізми зародження та руху дислокацій. Взаємодія між дислокаціями та іншими дефектами кристалічної ґратки. Атмосфери домішкових атомів (Коттрела, Снука, Судзукі). Взаємодія між дислокаціями та включеннями. Роль дислокацій у деформаційному зміцненні матеріалів. Методи дослідження дислокацій в кристалічній ґратці.

1.8. *Пластичність матеріалів*. Механізми ковзання та двійникування. Мікромеханізми пластичності (дифузійна, краудіонна, дислокаційна, двійнікуванням, внаслідок фазового перетворення, зернограничная, полікристалічна, надпластичність). Критичне зусилля зсуву. В’язко-пружні та в’язко-пластичні властивості матеріалів. Реологічні моделі пружнов'язкого тіла, моделі Кельвіна-Фойгта, Максвелла.

1.9. *Зміцнення матеріалів*. Механізми термічного, деформаційного та хіміко-термічного зміцнення. Ефект Баушингера. Особливості зміцнення пластмас. Перекристалізація, етапи розвитку структури під час пластичної деформації. Температура активації перекристалізації. Кінетика перекристалізації, вплив температури та вторинних фаз.
1.10. *Теплофізичні властивості матеріалів*. Механізми передачі тепла. Закон Фур'є та коефіцієнт теплопровідності. Теплопровідність газів і рідин, метод Чепмена – Енскога. Теплопровідність твердих тіл. Термічна анізотропія. Теплоємність матеріалів. Закон Дюлонга-Пті та закон Джоуля – Коппа. Модель Ейнштейна. Модель Дебая. Теплове розширення. Параметр Грюнайзена.
1.11. *Електропровідність матеріалів*. Механізми електропровідності в металах, напівпровідниках, електролітах. Питомий опір матеріалу та питома електропровідність. Вольт-амперна характеристика матеріалів. Закон Відемана – Франца. Скін-ефект.
1.12. *Магнітні властивості матеріалів*. Класифікація магнетиків. Магнітна проникність. Діелектрична проникність та показник заломлення. Магнітострикція. Температура Кюрі. Електромагнітне екранування. Магнітні матеріали. Класифікація за магнітними властивостями. Діа-, пара- та феромагнетики.

РОЗДІЛ 2. Теорія та обладнання спеціальної електрометалургії
2.1 *Закономірності процесів рафінування металів та сплавів.* Вплив домішок на властивості сталі, гази в сталі, неметалічні включення, вплив вакууму на поведінку домішок, рафінування сталі шлаком, отримання рідкої сталі високої якості. Позапічна обробка розплаву. Конвертор
2.2 *Стальний злиток і шляхи підвищення його якості.* Кристалізація та будова злитка звичайного розливання, способи підвищення якості злитка звичайного виробництва, отримання зливка вертикально спрямованим формуванням.
2.3. *Вакуумно-дуговий переплав*. Електрична дуга як джерело теплоти, конструктивно-технологічні особливості, енергетичні особливості, особливості формування зливка, металургійні особливості, якість та сортамент металу.
2.4. *Електрошлаковий переплав*. Шлакова ванна як джерело теплоти, конструктивно-технологічні особливості, енергетичні особливості, особливості формування зливка, металургійні особливості, якість та сортамент металу.
2.5. *Електронно-променевий переплав*. Електронний промінь як джерело теплоти, конструктивно-технологічні особливості, енергетичні закономірності та особливості формування зливка, металургійні особливості, якість та сортамент металу.
2.6. *Плазмово-дуговий переплав.* Особливості трансформації електричної енергії в теплову в плазмовій (стислій) дузі, конструктивно-технологічні особливості, енергетичні закономірності та особливості формування зливка, металургійні особливості, якість та сортамент металу.

2.7. *Порційна електрошлакова відливка крупних ковальських злитків.* Проблеми виробництва великих сталевих злитків, способи підвищення якості великих злитків, порційна електрошлакова виливка злитків.
2.8. *Індукційний переплав*, вакуумно-індукційний переплав.

РОЗДІЛ 3. Основи металознавства.
3.1. *Формування структури металів при кристалізації*. Механізм процесу кристалізації. Гомогенне та гетерогенне зародкоутворення. Розмір критичного зародка. Типи сегрегацій (дендритна, зональна, ліквацийна, фазова, по границях зерен). Анізотропія металів. Поліморфізм металів. Правило Оствальда. Стабілізація фаз елементами легування. Поліморфізм бінарних оксидів металів. Наноалотропія. Політипізм.
3.2. *Тверді розчини*. Класифікація твердих розчинів. Обмежена та необмежена розчинність. Інтерметалідні фази. Фазові переходи I і II роду. Правило фаз Гіббса.
3.3. *Дифузійні та бездифузійні фазові перетворення у двокомпонентних системах*. Евтектоїдні, перлітні, бейнітні, мартенситні перетворення. Морфологія структур. Закон Аврамі для дифузійних перетворень. Визначення частки фаз при бездифузійному (мартенситному) перетворенні. Температурно-часові діаграми ТТТ і ССТ. Регресійні рівняння розрахунку параметрів діаграм перетворень та фазового складу.
3.4. *Термічна обробка*. Класифікація видів термічної обробки, сфери застосування. Принципи відпалювання, нормалізації, загартування, відпуску. Фазові перетворення під час нагрівання й охолодження. Старіння і стабілізація структури. Природне та штучне старіння. Зонне зміцнення. Хіміко-термічна обробка. Цементація. Азотування. Ціанування, нітроцементація. Дифузійна металізація. Хромування.
3.5. *Механічна обробка металів і конструкцій*. Основні механічні властивості матеріалів. Зміни структури та властивостей металів в результаті наклепу. Ультразвукова ударна обробка матеріалів. Термомеханічна обробка.
3.6. *Корозія*. Основні види корозійних ушкоджень. Стрес-корозія. Ерозія та кавітаційне руйнування. Технології протикорозійного захисту.
3.7. *Поверхнева обробка*. Електроіскрове і лазерне зміцнення та відновлення поверхні. Газополум'яне, детонаційне та плазмове напилення, електродугова металізація. Електронно-променева та іонно-променева технології нанесення покриттів.

РОЗДІЛ 4. Прогресивні матеріали та технології.
4.1. *Сталі*. Легуючі елементи в сталях. Вплив на критичні точки діаграми залізо-вуглець і властивості фериту та аустеніту. Класифікація легованих сталей за складом і призначенням. Маркування сталей. Вплив легуючих елементів на процеси перетворення при відпуску, на процеси спікання та зварюваність.
4.2. *Чавуни*. Сірий чавун з пластинчастим графітом. Класифікація, маркірування. Ковкий чавун. Структура та властивості ковкого чавуну. Високоміцний чавун. Сфероідизуючі елементи. Чавун з вермікулярним графітом.

4.3. *Титан та сплави на його основі*. Характерні особливості фізичних та механічних властивостей титану. Класифікація титанових сплавів. Основні легуючі елементи титанових сплавів. Застосування титанових сплавів.
4.4. *Алюміній та сплави на його основі*. Класифікація і властивості алюмінієвих сплавів. Зварюваність алюмінієвих сплавів. Характеристики алюмінієвих виробів та їх застосування.
4.5. *Магній та сплави на його основі*. Загальна характеристика та класифікація магнієвих сплавів. Основні системи легування. Особливості експлуатації конструкцій та компонентів із магнієвих сплавів. Біосумісність магнієвих сплавів.
4.6. *Нікель та сплави на його основі*. Класифікація нікелевих сплавів. Температурні властивості нікелевих сплавів. Магнітострикційні властивості нікелевих сплавів. Імунотоксичність нікелю. Нікелеві сплави з пам'ятю форми.
4.7. *Композиційні матеріали*. Класифікація за матрицею, армуючим компонентом, структурою. Високоміцні та високомолекулярні волокна (органічні, силікатні, металічні). Армовані та наповнені металополімерні матеріали та вироби з них. Склопластики, деревосклопластики, вуглепластики та боропластики. Волокнисті композиційні матеріали. Особливості деформування та руйнування композиційних матеріалів. Правило сумішей.
4.8. *Аморфні сплави, ситали, керамічні та інші неорганічні матеріали*. Аморфні сплави. Будова, властивості та види технічного скла і ситалів. Технічна кераміка, вогнетривкі та конструкційні керамічні матеріали. Скляні мастила та захисні покриття.
4.9. *Полімери та пластмаси*. Класифікація полімерів. Структура та методи отримання полімерів. Фазові та фізичні стани полімерів. Особливості механічних властивостей полімерів, обумовлені їх будовою. Вулканізація. Пластмаси на основі термопластичних полімерів. Пластмаси на основі термореактивних полімерів.
4.10. *Напівпровідникові матеріали*. Класифікація та застосування. Будова та властивості напівпровідникових матеріалів. Методи отримання надчистих напівпровідникових матеріалів. Легування напівпровідникових матеріалів.
4.11. *Нано- та вуглецеві матеріали*. Методи синтезу наноматеріалів. Класифікація наноматеріалів. Механічні, електронні, термічні, магнітні та інші властивості наноматеріалів. Застосування наноматеріалів. Типи вуглецевих матеріалів. Алмаз. Графен. Графіт. Карбін. Лонсдейліт. Наноалмаз. Фулерени. Фулеріт.
4.12. *Порошкові матеріали та порошкова металургія*. Типова технологічна схема виробництва методом порошкової металургії. Класифікація методів одержання порошків. Класифікація порошкових матеріалів. Властивості, вимоги до якості та особливості використання виробів з порошкових матеріалів.
4.13. *Адитивні технології*. Класифікація адитивних технологій. Області використання адитивних технологій. Основні способи та принципи 3D-друку. Матеріали для 3D друку. Технології швидкого прототипування.

4.14. *Зелені технології та економіка сталого розвитку в матеріалознавстві*. Переробка. Мінімізація відходів. LCA. EOL. Вуглецевий слід. Екологічний слід. Водний слід. Екологічний дизайн.

РОЗДІЛ 5. **Організація і автоматизація металургійних процесів**

5.1. *Часткова і комплексна механізація і автоматизація*. Механізація та автоматизація масового, серійного та дрібносерійного виробництва. Вплив ступеню механізації та автоматизації на потужність праці в ливарному цеху.

5.2. *Технологічні основи проектування робочих машин-автоматів*. Вибір технологічного процесу. Використння принципів багатопозиційної, багато поточної та багато інструментальної обробки для підвищення потужності машин. Надійність ливарних машин та способи її підвищення. Приводи машин та ліній: електричний, пневматичний та гідравлічний привід; характеристика та область застосування. Виконавчі, розподільні і керуючи пристрої приводів. Режими роботи машин і вибір типу приводу. Коефіцієнт корисної дії та коефіцієнт використання заданих потужностей як основні показники роботи приводу.

5.3. *Електричний привід плавильних та ливарних агрегатів*. Електродвигуни та електромагнітні силові пристрої у приводах. Перехідні процеси в електроприводах. Вибір потужності електродвигунів. Пуск і гальмування, регулювання швидкості електроприводу.

5.3. *Пневматичний привід*. Пневмодвигуни. Термодинамічні процеси у пнемоприводах. Динамічній розрахунок пневмоприводів. Регулювання швидкості. Гальмові пристрої у пневмоприводах.

5.4. *Гідравлічний привід*. Гідродвигуни. Динаміка і розрахунок насосного та акумуляторного гідроприводу і гідроприводу з мультиплікатором. Індивідуальний і груповий гідропривід. Регулювання швидкості. Методи підвищення ефективності роботи гідроприводу.

5.5. *Системи керування*. Призначення систем керування. Системи ручного і автоматичного керування. Централізовані системи керування. Спільність принципів побудови електричних, пневматичних та гідравлічних систем керування. Системи автоматичного керування.

5.6. *Автоматизація основних операцій процесу плавлення*. Типова механізація і автоматизація на складах шихти. Автоматизація складання і завалення шихти у плавильні агрегати. Автоматизація процесу плавлення. Схема регулювання режиму роботи печі. Автоматичний контроль і регулювання температури. Механізація транспортування розплавленого металу від плавильних агрегатів до заливальних пристроїв.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Мазур А. А. Очерки истории Патоновской научной школы: Сборник. 2-е изд., испр., доп. Киев, ИЭС; Харьков, ФЛП Либуркина Л.М., 2018. — 216 с. ISBN 978-966-8177-89-7

2. Латаш Ю.В., Матях В.Н. Современные способы производства слитков особо высокого качества. — Киев: Наук. думка, 1987. — 236 с.

3. Позапічне оброблення сталі: способи, процеси, технології [Текст]: підручник для студ. спеціальності 136 «Металургія», освітньої програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» / В.О. Шаповалов, Ф.К. Біктагіров, В.Г. Могилатенко; за ред. академіка І.В. Крівцуна. – К.: Хімджест, 2023. – 360 с.
4. Патон Б.Е., Григоренко Г.М., Шейко И.В., Шаповалов В.А., Найдек В.Л., Костяков В.Н. Плазменные технологии и оборудование в металлургии и литейной производстве. .– К.: Наукова думка. 2013. – 488с.
5. Монокристали вольфраму і молібдену. В.О. Шаповалов, В.В. Жолудь, В.В. Якуша, Ю.О. Никитенко, О.М. Гніздило − К.: Хімджест, 2024. − 204 с.
6. Григоренко Г. М., Шейко И. В. Индукционная плавка металлов в холодных тиглях и охлаждаемых секционных кристаллизаторах. – Киев: Сталь, 2006. – 320 с.
7. Патон Б.Е., Тригуб Н.П., Ахонин С.В. Электронно-лучевая плавка тугоплавких и высокореакционных металлов. – Киев: Наук. думка, 2008. – 312 с.. Киев: Наукова думка.
8. Ахонін С.В., Березос В.О. Електроннопроменева плавка зливків псевдо-β титанових сплавів. — Київ: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, 2021. — 88 с.
9. Электронно-лучевая плавка в литейном производстве /С.В. Ладохин, Н.И. Левицкий, В.Б. Чернявский и др. – Киев: Сталь, 2007. – 627 с.
10. Медовар Б.И. Избранные труды: сборник — Киев : Наук. думка, 2006. — 637 с.
11. Гасик М.І., Дашевскій В.Я., Біжанов Д.М. Феросплави: теорія та практика / Під редакцією акад. НАНУ Гасика М.І. — Видавництво «Springer», Швейцарія, 2020 р. — 530 с.
12. Рябцев И.А., Кузьменко О.Г., Лентюгов И.П. Электрошлаковые технологии наплавки и рециклинга металлических и металлосодержащих отходов. (Под общей редакцией д.т.н., проф. И.А Рябцева). К.: Интерсервис, 2020. – 288 с.
13. Лакомский В.И., Лакомский В.В. Азот в жидких сталях и шлаках. Под ред. академика Б.Е. Патона. — Киев: Наук, думка, 2012. — 142с.
14. Основи металургійного виробництва металів і сплавів: Підручник / Д.Ф. Чернега, В.С. Богушевський, Ю.Я. Готвянський та ін.; За ред. Д.Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. – К.: Вища шк., 2006.-503с.
15. Костяков В.Н. Плазменно-индукционная плавка. − Киев: Наук. думка, 1991. − 208 с.
16. Патон Б.Е., Медовар Б.И. Электрошлаковые печи, Киев, «Наукова думка», 1977
17. Богушевський В.С., Чернега Д.Ф., Грабовський Г.Г. Автоматичні системи керування процесами спеціальної електрометалургії. – К.: Техніка. 2002. – 210 с.
18. Тверднення металів і металевих композицій: підручник для вищих навчальних закладів / В.О. Лейбензон, В.Л. Пілюшенко, В.М.Кондратенко, В.Є. Хричиков [та ін.]. - 2-е вид., доопр. - Київ: Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2009. - 447 с.

19. Ливарні властивості металів і сплавів для прецизійного лиття: підручник для вищих учбових закладів/ В.О.Богуслаєв, С.І.Репях, В.Г. Могилатенко [та ін.]; під ред. СІ. Репяха та В.Г. 4 Могилатенка; 2-е вид. доп. та доопр. - Запоріжжя: АТ «МОТОР СІЧ», 2016. - 474 с.
20. Пахолюк О.П. Основи матеріалознавства та конструкційні матеріали: посібник - Львів: Світ, 2015. - 172с.
21. Металургія рідкісних металів: підручник / І.Ф.Червоний, І.В. Пітак, О.І. Пономаренко та інші. - Харків: "Типографія Мадрид", 2019. - 162с.
22. Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є., Остапенко В.О., Лопатько К.Г. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів: Навч. посібник. - Київ: вид-во «Либідь», 2002. - 326 с.
23. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад.: Т.А. Каменська, Г.А. Рудницька, М.Є. Пономарьов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с.

6. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1.Розчини. Розведені розчини.
2. Діаграма стану та спрямована кристалізація.
3. Вакуумний дуговий переплав. Електрична дуга як джерело тепла.
4. Розчини. Ідеальні розчини. Реальні розчини.
5. Вплив домішок на властивості сталі.
6. Шлакова ванна як джерело тепла.
7. Термодинамічна активність.
8. Рівноважний та ефективний коефіцієнти розподілу.
9. Особливості трансформації електричної енергії в теплову у плазмовій (стислій) дузі. Конструктивно-технологічні особливості ПДП.
10. Поверхневі явища. Роль поверхневих явищ у різних процесах.
11. Кристалізація та будова зливка звичайної розливки.
12. Конструктивно-технологічні особливості, енергетичні особливості ЕШТ. Особливості формування зливка ЕШП.
13. Чисті метали та матеріали у сучасній техніці. Умови одержання чистих металів.
14. Способи підвищення якості злитків звичайного виробництва.
15. Плавлення лазерним пучком. Плавлення пучком світла.
16. Значення чистих металів у розвитку новітньої техніки. Способи вираження ступеня чистоти металів.
17. Гази у сталі, неметалеві включення.
18. Плазмово -дуговий переплав. Енергетичні закономірності та особливості формування зливка.
19. Поняття про коефіцієнти розподілу та розділення.
20. Вплив вакууму на поведінку домішку у рідкому металі.
21. Електронний промінь як джерело тепла. Конструктивно-технологічні особливості ЕПП.
22. Розподіл елементів при спрямованій кристалізації.
23. Отримання злитків шляхом вертикально спрямованого формоутворення.

24. Дугошлаковий переплав.
25. Критичні швидкості кристалізації, концентраційне переохолодження розплаву.
26. Енергетичні закономірності та особливості формування зливка при ЕПП.
27. Рафінування сталі шлаком.
28. Недосконалість реальних кристалів. Дендритна кристалізація.
29. Електрошлаковий переплав. Металургійні особливості. Якість та сортамент металу.
30. Металургійні технології у космосі. Особливості конструкції плавильних агрегатів та технологічні аспекти.
31. Специфіка вирощування металевих та напівпровідникових кристалів.
32. Спеціальні електрометалургійні процеси. Конструктивно-технологічні схеми. Енергетичні особливості. Особливості формування зливка.
33. Пластичні характеристики. Вплив дефектів зливка та домішок на особливості деформування зливка.
34. Сучасні процеси одержання рідкої сталі високої якості.
35. Особливості передачі енергії у холодному тиглі. Конструктивні особливості устаткування. К.К.Д. процесу.
36. Структура та властивості металевих конденсованих плівок.
37. Спеціальні електрометалургійні процеси. Металургійні особливості. Якість та сортамент металу.
38. Фізико-хімічні процеси випаровування та конденсації у вакуумі.
39. Технологія гарячої деформації. Кування, пресування, гаряче прокатування, гідроекструзія, оброблення вибухом. Основні агрегати, які застосовуються при зазначених обробках.
40. Основні положення дифузії в металах та сплавах, базові перетворення. Відпал та рекристалізація.
41. Електронно-променевий переплав. Металургійні особливості, якість та сортамент металу ЕПП.
42. Практика термічного оброблення сталей та сплавів на основі нікелю та заліза. Застосування захисних середовищ під час термооброблення.
43. Плазмово -індукційна плавка. Переваги та недоліки процесу. Приклади технологій.
44. Випаровування та конденсація. Катодне розпилення та електронно-променеве випаровування.
45. Технологічні особливості одержання тонких плівок (підготовка поверхні, температура підкладки, швидкість конденсації). Області застосування плівкових матеріалів та покриттів.
46. Термічне оброблення тугоплавких металів.
47. Переплав витратного плазмотрону. Переваги та недоліки процесу.
48. Поняття про коефіцієнти розподілу та поділу.
49. Методи отримання, властивості та сфери застосування біметалів.
50. Металургійні особливості, якість та сортамент металу ПДП.
51. Плавка у холодному тиглі. Металургійні особливості, якість металу.
52. Переваги та особливості застосування процесу.