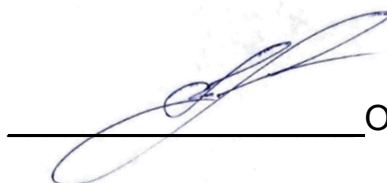


ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,
Голова приймальної комісії



Олександр ПОВАЖНИЙ

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на здобуття освіти на другому (магістерському) рівні

галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність	G10 Металургія
освітньо-професійна програма	«Металургія сталі» «Аглодоменне виробництво» «Сучасні технології прокатного виробництва»

Програму розроблено робочою групою у складі:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, найменування посади
1.	Кухар Володимир Валентинович	доктор технічних наук, професор, професор кафедри металургії та організації виробництва
2.	Малій Христина Василівна	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва
3.	Стоянов Олександр Миколайович	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва

Проект програми фахового іспиту погоджено:

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Вікторія ФЕДОРЕНКО

Програма рекомендована до
введення в дію на засіданні
Приймальної комісії від 27.03.2025 р.,
протокол №2.

ЗМІСТ

1. Загальні положення.....	4
2. Зміст програмних вимог щодо знань та навичок вступників Література для підготовки.....	5
3. Структура екзаменаційного білета. Критерії оцінювання.....	14
Додаток А Зразок екзаменаційного білета.....	17

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ця програма фахового іспиту розроблена на підставі Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Постанов Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» №1341 від 23.11.2011р., «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» від 30 серпня 2024 р. № 1021, Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році (наказ МОН України від 10.02.2025 №168), Статуту ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТПОЛІТЕХНІКА», Положення про концепції освітньої діяльності, освітні програми, робочі програми та силабуси освітніх компонентів у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 136 «Металургія» галузі знань 13 «Механічна інженерія» для першого (бакалаврського) рівня, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України 04.10.2018 р., № 1072, Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 136 «Металургія» галузі знань 13 «Механічна інженерія» для другого (магістерського) рівня, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України 24.11.2020 р., № 1455.

Фаховий іспит проводиться за основними дисциплінами навчального плану підготовки вступників на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Мета фахового іспиту — перевірка теоретичної та практичної підготовки вступників на базі здобутого першого (бакалаврського) рівня вищої освіти і проведення відбору серед вступників для навчання для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G10 Металургія, за освітньо-професійними програми «Металургія сталі», «Аглодоменне виробництво», «Сучасні технології прокатного виробництва».

2. ЗМІСТ ПРОГРАМНИХ ВИМОГ ЩОДО ЗНАНЬ ТА НАВИЧОК ВСТУПНИКІВ

2.1. Фізика

Основні положення МКТ газів і їх експериментальне обґрунтування. Основне рівняння МКТ газів. Газові закони. Закон Авогадро. Суміш ідеальних газів, закон Дальтона. Розподіл швидкостей молекул за Максвелом. Вимірювання швидкостей молекул, дослід Штерна. Барометрична формула. Розподіл Максвелла–Больцмана. Експериментальне визначення числа Авогадро. Середня довжина і середній час вільного пробігу молекул. Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Закономірності і коефіцієнти явищ перенесення. Рівноважне випромінювання та його характеристики. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Закон зміщення Віна. Формула Релея–Джинса.

Література для підготовки:

1. Фелінський Г.С. Загальна фізика. Підручник. Реком. ВР КНУ ім. Т.Шевченка. Каравела, 2020. 557 с.
2. Кармазін В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики : навч. посіб. для вищих навчальних закладів. К. : Кондор, 2016. 786 с.
3. Термодинаміка металів і сплавів / А.П Шпак та ін. К. : "Академперіодика", 2002. 73 с.
4. Сергєєва О.Є., Федосов С.Н. Основи загальної фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика : навч. посіб. Одеса : ОНАХТ, 2018. Електрон. текст дані: 124 с.
5. Ящинський Л.В., Коровицький А.М. Фізика: конспект лекцій для студентів технічних напрямів підготовки денної та заочної форм навчання. Луцьк: Луцький НТУ, 2019. 60 с.

2.2. Механіка

Основні поняття кінематики. Кінематичні рівняння руху. Класифікація механічних рухів. Швидкість і прискорення матеріальної точки. Принцип незалежності рухів. Кутове переміщення, кутова швидкість і кутове прискорення. Лінійні і кутові величини, їх взаємозв'язок. Основні задачі динаміки. Перший закон Ньютона та наслідки з нього. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона та його наслідки. Імпульс точки, тіла і сили. Закон збереження імпульсу замкненої системи. Закон збереження проекції імпульсу. Закон

збереження енергії. Момент інерції матеріальної точки, твердого тіла. Теорема Штейнера. Момент імпульсу і момент сили матеріальної точки. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки. Сили пружності. Види деформацій, закон Гука.

Література для підготовки:

1. Романюк О. Д., Теліпко Л. П., Ракша С. В. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс. Кам'янське : ДДТУ, 2021. 282 с.
2. І. В. Кузьо, В. П. Шпачук, Н. М. Ванькович та ін. Теоретична механіка : підручник. Харків :Фоліо, 2017. 780 с
3. Теоретична механіка : навчальний посібник / П. К. Штанько та ін. ; за ред. П. К. Штанька. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 464 с.

2.3. Фізична-хімія і термодинаміка

Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Рівняння Майєра. Основні поняття і величини. Енергія, теплота та робота. Ентальпія. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали. Ентропія, розрахунок її для різних термодинамічних процесів. Термодинамічна характеристика рівноважного стану системи. Принципи рухомої рівноваги. Енергія хімічних зв'язків. Основні термодинамічні характеристичні функції, термодинамічні потенціали. Максимальна робота, як міра хімічної спорідненості. Розподіл енергії молекул за ступенями вільності. Теплоємність ідеального газу. Адіабатичний процес. Енергія хімічних зв'язків. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Оборотні і необоротні процеси. Колові процеси (цикли). Рівняння ізобари і ізохори Вант-Гоффа. Цикл Карно та його коефіцієнт корисної дії. Друге начало термодинаміки. Теорема Карно. Зведена теплота. Нерівність Клаузіуса. Поняття про ентропію. Теорема Нернста. Недосяжність абсолютного нуля. Відхилення властивостей газів від ідеальності. Експериментальні ізотерми ре-ального газу. Рівняння Ван дер Ваальса. Порівняння ізотерм Ван дер Ваальса з експериментальними ізотермами. Критичний стан. Третій закон термодинаміки. Закон збереження та перетворення енергії. Внутрішня енергія та зовнішня робота. Рівняння Клапейрона–Клаузіуса. Властивості рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Формула Лапласа. Тиск насичених парів над меніском. Двокомпонентні системи.

Трикомпонентні системи. Термодинаміка одно– та багатоконпонентних систем.

Література для підготовки:

1. Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В.О. Фізична хімія / Київ: Світ книг, 2020. 340с.
2. Фізична хімія : підручник / Л. С. Воловик та ін. Київ : Фірма "ІНКОС", 2007. 496 с.
3. Каменська Т.А., Рудницька Г.А., Пономарьов М.Є. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 257 с.

2.4. Сталеплавильне виробництво

Проблеми та перспективи розвитку металургії. Сутність і значення металургійного комплексу. Сучасні схеми металургійного виробництва. Загальна характеристика металургійної сировини та палива. Характеристика будови та властивостей металургійних розплавів. Молекулярна та іонна теорія будови шлаку. Методи розрахунку активності оксиду заліза в шлаку. Фізичні та хімічні властивості шлаку. Характеристика рідкого металу. Розчини елементів в рідкому залізі. Властивості та особливості будови рідкого металу. Розчин вуглецю, кремнію, марганцю, сірки, фосфору, кисню, азоту та водню у рідкому металі. Поверхневі явища в сталеплавильних процесах. Вільна поверхнева енергія. Змочування. Адгезія та когезія. Адсорбційні процеси. Сучасні фурми для вдування технологічних газів в сталеплавильні агрегати та варіанти дуттєвих режимів. Взаємодія газових струменів з залізовуглецевим розплавом. Структура кисневого струменя. Будова реакційної зони. Технологічні обставини служби вогнетривів в конвертерах. Механізм спрацьовування вогнетривів. Реакції сталеплавильних процесів. Процес окислення-відновлення марганцю, кремнію, фосфору. Розкислююча здатність марганцю. Механізм і термодинаміка процесу. Кінетика процесу. Процес десульфурзації сталі. Термодинаміка процесу. Механізм десульфурзації металу з точки зору молекулярної та іонної теорій будови шлаку. Ступінь десульфурзації металу. Термодинаміка і кінетика розкислення сталі. Мета розкислення. Дифузійне та осаджуюче розкислення. Розкислення сталі марганцем, кремнієм, алюмінієм, кальцієм. Киснево-конверторний процес ККП з верхньою кисневою продувкою. Шихтовка плавки. Тепловий та матеріальний баланс ККП. Дуттєвий режим.

Особливості ККП з донною та комбінованою (верхнє-донною) продувкою. Технологія основного мартенівського процесу. Інтенсифікація мартенівської плавки киснем. Способи використання кисню для інтенсифікації. Теплотехнічні та технологічні особливості плавки в ДСПА та прямоточних агрегатах. Основи феросплавного виробництва. Класифікація феросплавів. Виробництво сталей в електродугових сталеплавильних печах. Технології позапічної обробки металу. Методи розливання сталі. Будова металевого зливка, процес його кристалізації та явища, пов'язані з кристалізацією. Поєднання процесів розливки і прокатки.

Література для підготовки:

1. Металургія сталі. Конвертерне виробництво / О.Г. Величко, Б.М. Бойченко, П.С. Харлашин [та ін.]. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2015. – 434 с.
2. Бойченко Б.М., Охотський В.Б., Харлашин П.С. Конвертерне виробництво сталі. Дніпропетровськ : РВА «Дніпро-ВАЛ», 2004. 454 с.
3. Сталеплавильне виробництво / В.І. Баптизманський та ін. К. : Вища школа, 1996. 400 с.
4. Бережний М. М., Хіноцька А. А. Вступ до спеціальності металурга : навч. посіб. Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2009. 287 с.
5. Мовчан В. П., Бережний М. М. Основи металургії : монографія. Дніпропетровськ : Пороги, 2001. 335 с.
6. Охотський В.Б., Костюлов О.А., Сімонов В.П. Теорія металургійних процесів. Київ : ВІПОЛ, 1997.
7. Меджибожський М.Я., Харлашин П.С. Теоретичні основи сталеплавильних процесів : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1997. 276 с.
8. Іващенко В.П., Величко О.Г., Терещенко В.С. Безкоксова металургія. Дніпропетровськ : РВА"Дніпро-VAL", 2002. 338 с.
9. Воденніков С.А., Галицький Ю.П., Воденнікова О.С. Теорія та технологія електросталеплавильного виробництва : навч. посіб. Запоріжжя : Видавництво Запорізької державної інженерної академії, 2010. 246 с.
10. Технології підвищення якості сталі : підручник / О.Г. Величко та ін. Дніпропетровськ : Середняк Т.К., 2016. 196 с.
11. Технології позапічної десульфурзації сталі : монографія / С. В. Журавльова, О.М. Стоянов, К.Г. Нізяєв, Х.В. Малій, Є.В. Синегін, В.С. Мамешин. Дніпро : Середняк Т. К., 2024. 150 с.

12. Principles of Metallurgical Thermodynamics. Subir Kumar Bose, Sanat Kumar Roy: Universities Press, Published October 9, 2014, P. 750. ISBN 9781482242454

13. Інноваційна технологія позапічної десульфурзації залізовуглецевих розплавів : монографія / Молчанов Л.С. та ін. Дніпро : Середняк Т.К., 2018. 122с.

14. Технології обробки сталі у передкристалізаційний період при безперервному розливанні / Є.В. Синегін, К.Г. Нізяєв, О.М. Стоянов, В.Г. Герасименко, С.В. Журавльова, Л.С. Молчанов – Дніпро: Середняк Т.К., 2021. – 99 с.

2.5. Аглодоменне виробництво

Розвиток засобів виробництва чавуну. Паливо доменної плавки. Руди, флюси та їх замітники. Характеристика матеріалів, які використовують в процесах окискування. Особливості агломераційного процесу. Особливості процесу виробництва окатишів. Особливості огрудкування залізорудних матеріалів. Фізико-хімічні процеси при агломерації і обпалі окатишів. Спікання в твердій фазі та у присутності розплаву. Фактори міцності агломерату. Особливості утворення хімічних сполук при спіканні залізорудних шихт. Утворення структури агломерату. Вплив основності і температури обпалення на фізичну структуру окатишів. Кінетичні закономірності спікання при випаленні залізорудних окатишів. Газодинаміка доменної плавки. Протитечія матеріалів та газів у доменній печі та її раціональна організація. Рух шихтових матеріалів у доменній печі. Рух газів у доменній печі. Завантаження шихтових матеріалів у піч та розподіл їх на колошнику. Закономірності теплообміну в доменній печі. Особливості доменної печі як протитечійного теплообмінника. Вплив різних факторів на характер розподілу температур в об'ємі стовпа шихти. Утворення та властивості шлаку. Послідовність, етапи і хід процесу утворення шлаку в доменній печі. Основні властивості доменного шлаку. Вплив кількості і властивостей шлаку на роботу доменної печі. Схема відновлення оксидів заліза в доменній печі. Термодинамічні умови відновлення оксидів заліза. Порівняння прямого і непрямого відновлення заліза. Кінетика відновлення залізорудних матеріалів в доменній печі газоподібними відновлювачами. Характер впливу технологічних факторів на відновлення залізорудних матеріалів у доменній печі. Ступень і характер відновлення різних домішок чавуну в доменній печі. Можливості і регулювання вмісту домішок в доменному чавуні.

Навуглецювання заліза в доменній печі. Технічні вимоги до обладнання та агрегатів доменних печей. Обслуговування агрегатів для очистки газів. Тепловий та матеріальний баланс доменної плавки. Використання в доменній печі відновних джерел енергії. Зниження використання вуглецевмісних палив. Уловлення та утилізація викидів оксиду вуглецю в доменному процесі. Технології утилізації енергії колошникового газу.

Література для підготовки:

1. Смірнов О. М., Семенко А. Ю., Скоробагатько Ю. П., Горюк М. С. Основи металургії: виробництво чавуну : підручник. Одеса : Олді+, 2023. 192 с.
2. Туташинський В. І. Технології сучасного виробництва: навчальний посібник / [Електронне видання] — Київ: КОНВІ ПРИНТ, 2021. - 155 с.
3. Доменний процес / Ковшов В.М., Дишлевич І.Й., Петренко В.О. та ін.. — Дніпропетровськ : Інститут Технології, 1998. - 212 с.
4. Пліскановський С.Т., Полтавець В.В. Устаткування та експлуатація доменних печей: Підручник. —Дніпропетровськ: Пороги, 2004. — 495 с.
5. Пліскановський С.Т., Полтавець В.В. Неполадки в роботі доменних печей: Попередження та вилучення. Підручник - Дніпропетровськ : Пороги, 2002.- 301с.
6. Шатоха В.І. Екологічне забезпечення виробництва чавуну: Підручник. — Дніпропетровськ : Пороги, 2001. — 181 с.
7. Технічне обслуговування металургійного обладнання / Жук А.Я., Малишев Г.П., Желябіна Н.К., Таратута К.В. — Видавництво Кондор, 2017. — 288 с.
8. 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. - 503 с.
9. Готвянський Ю.Я. Фізико-хімічні та металургійні основи виробництва металів: Навч. посібник. - К.: ІЗМН, 1996.-392 с.
10. Шатоха В.І. Сталий розвиток чорної металургії: Монографія. Дніпропетровськ: "Дріант", 2015. - 184 с.
11. Бережной М.М., Мовчан В.П., Плевако В.С. Збагачення та окискування сировини. — Харків, 2000. — 365 с.

2.6. Прокатне виробництво

Фізичні основи пластичної деформації. Природа пластичного деформування. Холодна та гаряча пластична деформація. Поняття про процес нагартування та рекристалізації. Вплив температури на процес деформування. Вплив швидкості деформації на процес деформування. Умова сталості об'єму. Вплив температури та швидкості деформування на процес і механізми пластичної деформації, класифікація і види пластичної деформації в залежності від температури і швидкості деформування, вплив температури на опір пластичній деформації, вплив швидкості на опір пластичній деформації, явище надпластичності. Нормальні та дотичні напруги в металі. Фізична природа контактного тертя. Види контактного тертя. Фактори, що впливають на контактне тертя. Експериментальні методи визначення коефіцієнту контактного тертя. Нагрів металу під кування та об'ємне штампування. Класифікація операцій і розрахунок переходів вільної ковки. Формувальні операції листового штампування. Різання сортового прокату на заготовки під об'ємне штампування. Холодне висаджування і холодне об'ємне штампування. Витяжка, класифікація деталей і способів витяжки. Процеси прокатки, вальцювання, накатки, розкатки і обкатки. Гнуття деталей з листових і профільних заготовок. Кривошипні і кривошипно-ричажні кувальсько-пресувальні машини спеціального призначення: преси для глибокого витягування і чистової вирубки, чеканки, гнуття; особливості кінематики і розрахунок основних параметрів. Кривошипні преси для гарячого об'ємного штампування горизонтальнокувальні машини. Листоштампувальні і кувальсько-пресувальні автомати. Гідравлічні преси для кування, об'ємного, листового штампування, пресування і брикетування. Машини ударної дії для обробки металів тиском, класифікація по типу привода, призначенню і конструктивним ознакам. Приводні пневматичні молоти, основні типи, схеми управління, цикл роботи. Спеціальні машини для обробки металів тиском; кувальні вальці і прокатні стани для виготовлення заготовок машинобудівних деталей.

Література для підготовки:

1. Белоконь Ю. О. Фізичні процеси при пластичній деформації : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 179 с.
2. Данченко В. М., Грінкевич В. О., Головка О. М. Теорія процесів обробки металів тиском : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2008. 370 с. ISBN 978-966-525-968-8.

3. Jingwei Zhao, Zhengyi Jiang Rolling of Advanced High Strength Steels: Theory, Simulation and Practice/ Taylor & Francis: Routledge and CRC Press, 2021, 644 p

4. Metallurgical Design of Flat Rolled Steels/ Vladimir B. Ginzburg.-Taylor & Francis: Routledge and CRC Press, 2019.-726p

5. Грибков Е.П. Удосконалення процесу правки гарячекатаних листів і листоправильних машин для його реалізації: монографія / Е.П. Грибков, Є.Ю. Гаврильченко, Ю.К. Доброносів .- Одеса: Олді+, 2023. – 184 с.

6. Іванченко Ф.К. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів / Ф.К. Іванченко, В.М.Гребеник, В.І.Ширяєв . – К.: Вища шк., 1995. – 455с

7. Ніколаєв В. О. Технологія виробництва сортового та листового прокату : підручник. Частина II / В. О. Ніколаєв, В. Л. Мазур. – Запоріжжя : ЗДІА, 2000. – 220 с.

8. Чубенко В. А., Хіноцька А. А. Технологія прокатного виробництва : навч. посіб. Кривий Ріг : Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2017. 170 с.

2.7. Матеріалознавство

Металевий зв'язок. Схема енергії взаємодії двох атомів в залежності від міжатомної відстані. Атомно-кристалічна будова металів. Пластична деформація і рекристалізація. Будова реальних металевих кристалів. Дефекти кристалічної будови, їх класифікація, характеристика. Формування структури металів при кристалізації. Механізм процесу кристалізації. Гомогенне і гетерогенне зародкоутворення. Модифікування. Механізм росту, параметри кристалізації. Ступінь переохолодження та його вплив на параметри кристалізації, коефіцієнт дифузії, зміну вільної енергії. Поліморфні перетворення. Поліморфізм заліза. Крива охолодження заліза. Термічний аналіз. Діаграма стану подвійної системи із необмеженою розчинністю компонентів в рідкому і твердому станах. Правило відрізка. Випадки поліморфних перетворень в даній системі. Евтектоїдне та перетиктоїдне перетворення. Використання правила відрізків при кристалізації сплавів. Зв'язок діаграми стану із властивостями (закони Курнакова). Стабільна і метастабільна рівновага в системі залізо-вуглець. Схема кристалізації високовуглецевих сплавів. Діаграма стану потрійної системи з нерозчинністю компонентів у твердому стані. Загальна характеристика. Кристалізація потрійних сплавів. Рідкі та

тверді розчини. Основні механічні характеристики. Міцність, пластичність.

Література для підготовки:

1. Афтандіянц Є. Г., Зазимко О. В. Лопатько К. Г. Матеріалознавство : підручник. Київ : Вища освіта, 2012. 548 с.
2. Холявко В. В. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів : навч. посіб. для студентів галузі знань 13 – Механічна інженерія спеціальності 132 – Матеріалознавство денної та заочної форм навчання. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 156 с.
3. Пчелінцев В. О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2012. 247 с.
4. Матеріалознавство і технологія матеріалів : підручник / Н. В. Мережко та ін. Київ : Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2010. 352 с.
5. Кузін О. А., Яцюк Р. А.. Металознавство та термічна обробка металів : підручник. Львів : Афіша, 2002, 304 с

3. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Орієнтовна структура білету фахового іспиту

Фаховий іспит здійснюватиметься з використанням засобів дистанційної електронної комунікації на платформі Moodle Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». Перелік питань, який пропонується, систематизовано по різноманітним взаємозв'язаним сторонам діяльності фахівця та охоплює її теоретичні основи, а також питання застосування отриманих теоретичних знань для рішення практичних задач. Питання, які містяться в екзаменаційних білетах, покликані виявити знання з усіх видів діяльності майбутнього спеціаліста у рамках навчальних дисциплін, які вивчалися. Білет фахового вступного випробування складається з трьох частин:

перша частина – у вигляді теоретичних тестів (20 тестів, які виключають 4 варіанти відповідей, одна з яких є вірною),

друга частина – у вигляді розрахункових тестів (3 задачі), обов'язковою умовою виконання яких є надання скан-копії або фотографії порядку розв'язання у письмовому вигляді;

третя частина – у вигляді ситуаційного творчого завдання (1 ситуаційне завдання), яке передбачає надання письмової розгорнутої відповіді обсягом до 2500 знаків з пробілами.

3.2. Критерії оцінювання відповідей

Абітурієнт повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання, а також здатність вирішувати типові складні спеціалізовані професійні завдання.

Кількість балів, яку може отримати вступник за виконання фахового іспиту, розраховується на підставі таблиці.

Кожний білет складається із частин, їх бездоганне виконання оцінюється 200 балами (максимальна оцінка). Мінімальний прохідний бал – 100 балів.

	Теоретичні тести	Розрахункові тести	Ситуаційне завдання
Кількість завдань у білеті	20	3	1
Максимальна кількість балів за одне правильно виконане завдання	5	20	40
Всього, балів	100	60	40

Теоретичні тести оцінюються за шкалою: 5 балів – в разі надання вірної відповіді, 0 балів – в протилежному випадку.

Розрахункові тести (задачі) повинні супроводжуватися наданням порядку їх розв’язання, в т.ч. описом послідовності дій та необхідними формулами для розрахунку і чисельними значеннями, які підставляються в ці формули. Вони оцінюються за наступною шкалою:

Характеристика відповіді	Кількість балів
Не надано порядку розв’язання у письмовому вигляді / Надано порядок розв’язання, однак сам порядок і відповідь є невірними в усіх логічних діях із розв’язання задачі	0
Надано порядок розв’язання у письмовому вигляді, однак у логіці розв’язання, чисельних результатах є помилки	5-10
Надано порядок розв’язання у письмовому вигляді, порядок розв’язання є логічно вірним, однак кінцевий чисельний результат невірним	15
Надано порядок розв’язання у письмовому вигляді, порядок розв’язання є логічно вірним, отримано вірний кінцевий чисельний результат	20

Розв’язання ситуаційного творчого завдання передбачає, що:

- вступником продемонстровано глибокі знання з металургії, чітка логіка мислення, коректне використання професійної термінології в необхідній логічній послідовності; виражена здатність вирішувати складні проблеми в рамках питання, що вимагає виходу на інший рівень знань;

- відповідь на завдання повна, логічна, містить елементи аналізу, систематизації, узагальнення, характеризується обґрунтованістю, творчим підходом.

Розв'язання ситуаційного завдання оцінюватиметься за наступними складовими:

Складова оцінки відповіді	Максимальна кількість балів за складовою
Коректність використання професійної термінології, глибоке професійне розуміння проблеми, сформульованої у завданні	10
Логічність і послідовність міркувань	10
Обґрунтованість висновків і пропозицій	10
Раціональність вирішення сформульованої в завданні проблеми	10

Зразок екзаменаційного білета

Перший рівень складності

№	Питання	Відповідь
1	2	3
1	Температура плавлення чистого заліза складає °С: а) 1448; б) 1539; в) 1610; г) 3000.	
2	Щільність рідкого чавуну становить: а) 6,9 т/м ³ ; б) 7,0 т/м ³ ; в) 7,1 т/м ³ ; г) 7,2т/м ³ .	
3	Щільність рідкого сталеплавильного шлаку становить: а) 1,5-2,0 т/м ³ ; б) 2,0-2,5 т/м ³ ; в) 2,5-3,0 т/м ³ ; г) 3,0-3,5т/м ³ .	
4	Температура кінця прокатки для сучасних безперервних сортових станів без застосування вимушеного охолодження в потоці стану а) 720-850°С; б) 1000-1150°С; в) 850-950°С; г) 900-1050°С.	
5	Сутність технології сучасного конвертерного процесу є продування рідкої металевої ванни: а) повітрям, б) киснем; в) азотом; г) аргоном.	
6	Сталлю називають сплав Fe-C, я якому вміст вуглецю не перевищує (%): а) 0,14; б) 1,14; в) 2,14; г) 3,14.	
7	При холодній прокатці плоского прокату основним фактором, що визначає опір металу деформуванню, є: а) відносне сумарне обтиснення; б) температура розкату; в) швидкість прокатування. г) відносне обтиснення за прохід;	
8	Спокійна, кипляча, напівспокійна сталі відрізняються між собою по вмісту: а) вуглецю; б) кисню; в) марганцю; г) сірки.	
9	В умовах доменної плавки не відновлюються наступні оксиди: а) SiO ₂ , MnO; б) CaO, MgO; в) Al ₂ O ₃ , SiO ₂ ; г) FeO, MgO.	

10	Сталь зі сталеплавильних агрегатів випускають при температурі, °C: а) 1370-1470; б) 1480-1570; в) 1580-1670; г) 1680 і більше.	
11	Довжину осередку деформування при простому процесі прокатки визначають за формулою, де R – радіус валків; Δh – абсолютне обтиснення; D – діаметр валків: а) $l_d = \sqrt{\frac{R}{\Delta h}}$; б) $l_d = \sqrt{D \cdot \Delta h}$; в) $l_d = \sqrt{R \cdot \Delta h}$; г) $l_d = \sqrt{\frac{\Delta h}{R}}$	
12	Тривалість циклу плавки у конвертері: а) до 20 хв.; б) 20- 30 хв.; в) 30 - 40 хв.; г) 40-50 хв.	
13	Шкідливими домішками в залізній руді, що погіршують якість металу, є: а) Cr, Si, C; б) Mn, Si, C; в) S, P, As; г) S, Si, P	
14	Питомі витрати чавуну у конвертері: а) 450-500 кг/т, б) 550-650кг/т, в) 750-850кг/т, г) 900-1000кг/т.	
15	Співвідношення чавуну та брухту у шихті конвертеру близько до (у відсотках): а) 50/50; б) 60-40; в) 75/25; г) 90/10.	
16	Максимальна швидкість металу в чистових клітках станів холодного прокатування листів останнього покоління становить а) 1÷5 м/с; б) 15÷25 м/с; в) 100÷120 м/с; г) 25÷40 м/с.	
17	Кристалізатор МБЛЗ виготовляють з: а) вогнетривів; б) сталі; в) міді; г)чавуну.	
18	Яка кліть називається комбінованою? а) в якій одночасно встановлені горизонтальні та вертикальні валки; б) в якій робочі валки мають змінний діаметр вздовж осі прокатки; в) яка виконує функції або як горизонтальної, або як вертикальної (іноді й універсальної) кліті; г) в якій при прокатці відстань між валками може змінюватися.	

19	Основним компонентом периклазових вогнетривів є: а) SiO_2 ; б) CaO ; в) MgO ; г) MnO .	
20	Швидкість витягування заготовки на МБЛЗ визначається: а) умовами формування скоринки заготовки; б) хімічним складом сталі; в) конструкцією кристалізатора; г) охолодженням кристалізатора.	

Другий рівень складності

№ питання	Питання	Відповідь
1	2	3
1	Садка конвертеру 155 т. Питома витрата кисню $55 \text{ м}^3/\text{т}$ сталі. Розрахуйте витрати кисню на плавку.	
2	Визначте корисний об'єм доменної печі, яка виплавляє за добу 4000 т чавуну, якщо середній час перебування матеріалів в печі дорівнює 6 годин, а об'єм матеріалів на 1 т чавуну складає – 2 м^3 .	
3	На 6-струмовій МБЛЗ розливають плавку масою 150 т у заготовки $150 \times 150 \text{ мм}$ зі швидкістю 3 м/хв. Визначити термін розливання плавки.	

Третій рівень складності

№ питання	Питання	Відповідь
1	2	3
1.	У пробі металу на повалці конвертеру отримали підвищений вміст сірки. Які корегуючі операції потрібно виконати для вирішення проблеми.	