



ФОРМУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>136 Металургія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані процеси лиття</i>
Статус освітнього компонента	<i>Нормативний</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>6 кредитів / 180 годин: лекції – 72 год., лабораторні заняття – 36 год., СРС – 72 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>За розкладом (http://roz.kpi.ua)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доктор філософії Смірнова Яна Олександрівна, smirnova.iana@edu.kpi.ua Лабораторні: доктор технічних наук Лютий Ростислав Володимирович, liutyi.rostyslav@edu.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/ODY4Mzk4MDQ5MjQw?cjc=fgakfmhe</i>

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму освітнього компоненту «Формувальні матеріали» складено відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності G10 Металургія. Освітній компонент належить до циклу професійної підготовки та спрямований на вивчення важливих питань формоутворення, матеріалів для отримання форм та стрижнів: вогнетривкі наповнювачі, зв'язувальні компоненти, добавки, допоміжні та протипригарні матеріали; процесів приготування сумішей, їх складу, властивостей та методів їх визначення; способів регенерації та відновлення сумішей. Висвітлено загальні вимоги до ливарних форм, наведено їх класифікацію; різновиди процесів взаємодії форм із виливками та їх параметри.

Метою освітнього компонента є формування у студентів наступних загальних та фахових компетентностей:

- здатність здійснювати безпечну діяльність, прагнути до збереження навколишнього середовища (ЗК 11);
- здатність критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії (ФК 03);
- здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей (ФК 04);
- здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації (ФК 10);
- здатність забезпечувати якість продукції (ФК 14);

- здатність обирати та застосовувати стандартні методи випробувань та розрахунків для визначення властивостей матеріалів та готової продукції і здійснювати їх контроль (ФК 21);
- здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості (ФК 23);
- здатність проводити дослідження, оброблювати та аналізувати результати, роботи висновки і надавати рекомендації (ФК 30).

Після засвоєння освітнього компонента студенти мають продемонструвати наступні програмні результати навчання:

- передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії (ПР 03);
- вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки (ПР 06);
- розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації (ПР 10);
- готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності (ПР 15);
- вміння ефективно підбирати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються (ПР 25);
- вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів (ПР 26);
- вміння здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів, оброблювати та аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і надавати рекомендації (ПР 39).

2. Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння освітнього компонента студенту необхідно володіти базовими знаннями з освітніх компонентів «Вища математика» (ЗО 11), «Хімія» (ЗО 12), «Фізика» (ЗО 14), «Хімія елементів» (ЗО 15), «Вступ до фаху» (ПО 01), «Металознавство» (ПО 08), «Теорія металургійних процесів» (ПО 09).

Освітній компонент «Формувальні матеріали» є базовим для наступних освітніх компонентів: «Технологія ливарної форми» (ПО 13), «Технологія ливарної форми. Курсовий проєкт» (ПО 14), «Устаткування ливарних цехів» (ПО 15), «Устаткування ливарних цехів. Курсова робота» (ПО 16), «Виробництво виливків спеціальними способами литва» (ПО 19), «Дипломне проєктування» (ПО 23)

3. Зміст освітнього компонента

РОЗДІЛ 1. ЛИВАРНІ ФОРМИ

Тема 1.1. Ливарна форма в історії

Тема 1.2. Технологічний процес виготовлення виливків у піщаних формах

Тема 1.3. Вимоги до ливарних форм та їх класифікація.

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 2.1. Класифікація формувальних матеріалів та вимоги до них

Тема 2.2. Піски на основі кварцу

Тема 2.3. Вогнетривкі наповнювачі на основі кремнезему

Тема 2.4. Інші вогнетривкі наповнювачі

Тема 2.5. Загальна характеристика зв'язувальних компонентів

Тема 2.6. Формувальні глини

Тема 2.7. Синтетичні смоли

Тема 2.8. Рідке скло

Тема 2.9. Технічні лігносульфонати

Тема 2.10. Фосфатні зв'язувальні компоненти

Тема 2.11. Масла та олії

Тема 2.12. Інші зв'язувальні компоненти

Тема 2.13. Добавки

Тема 2.14. Допоміжні матеріали

Тема 2.15. Протипригарні матеріали і покриття

РОЗДІЛ 3. ВЗАЄМОДІЯ ВИЛИВКА З ФОРМОЮ

Тема 3.1. Механічна взаємодія вилівка з формою

Тема 3.2. Теплова взаємодія вилівка з формою

Тема 3.3. Газові процеси у ливарній формі

Тема 3.4. Фізико-хімічна взаємодія вилівка з формою

РОЗДІЛ 4. ПРИГОТУВАННЯ ТА РЕГЕНЕРАЦІЯ ФОРМУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Тема 4.1. Оборотні та відпрацьовані суміші

Тема 4.2. Різновиди процесів регенерації сумішей

Тема 4.3. Сепарація сумішей

Тема 4.4. Підготовка свіжих матеріалів

Тема 4.5. Приготування сумішей

Тема 4.6. Класифікація сумішей

РОЗДІЛ 5. ВЛАСТИВОСТІ СУМІШЕЙ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Тема 5.1. Класифікація властивостей сумішей

Тема 5.2. Фізико-механічні властивості сумішей

Тема 5.3. Технологічні властивості сумішей

Тема 5.4. Робочі властивості сумішей

Тема 5.5. Реологічні властивості сумішей

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові матеріали:

1. Формувальні матеріали [Текст] : підручник для студ. спеціальності 136 «Металургія», освітньої програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» / Р. В. Лютий, І. М. Гурія ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 258 с.

2. Формувальні матеріали : лабораторний практикум [Текст] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр за освіт. програмою «Комп'ютеризовані процеси лиття» спец. 136 Металургія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. М. Гурія, Р. В. Лютий, Я. О. Смірнова. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 115 с.

Додаткові матеріали:

1. Виробництво ливарне. Терміни та визначення : ДСТУ 2541-94. – Чинний від 1995–07–01. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 65 с.

1. Контроль якості продукції в машинобудуванні [Текст] : навч. посіб. / [Г. Є. Федоров, М. М. Ямшинський, А. М. Фесенко, М. А., Фесенко] – Краматорськ : ДДМА, 2008. – 322 с.

Базові та додаткові матеріали можна знайти на сторінці курсу у Google classroom.

Також студенти можуть самостійно шукати матеріали за окремими питаннями курсу, що забезпечує розвиток здатності до пошукової та дослідницької діяльності і критичного аналізу інформації.

5. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття:

РОЗДІЛ 1. ЛИВАРНІ ФОРМИ

Тема 1.1. Ливарна форма в історії

Історія зародження і розвитку литва. Еволюція ливарної форми. Розвиток процесів формоутворення. Наука про ливарну форму. Перспективи розвитку технології виготовлення виливків у піщаних формах.

Тема 1.2. Технологічний процес виготовлення виливків у піщаних формах

Технологічний процес виготовлення виливків у піщаних формах

Тема 1.3. Вимоги до ливарних форм та їх класифікація.

Вимоги до ливарних форм. Класифікація ливарних форм. Класифікація виливків.

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 2.1. Класифікація формувальних матеріалів та вимоги до них

Класифікація формувальних матеріалів. Вимоги до формувальних матеріалів.

Тема 2.2. Піски на основі кварцу

Походження пісків. Добування формувальних пісків. Класифікація та маркування формувальних пісків. Додаткові ознаки класифікації пісків. Визначення властивостей пісків. Фізичні та хімічні властивості.

Тема 2.3. Вогнетривкі наповнювачі на основі кремнезему

Маршаліт. Пілоподібний кварц. Кристобаліт. Переплавлений (стабілізований) кварц.

Тема 2.4. Інші вогнетривкі наповнювачі

Циркон. Олівін. Ставроліт. Хроміт. Хромомagneзит. Магнезит. Дистен-силіманіт. Кіаніт. Пірофіліт. Шамот. Муліт. Корунд. Оксид цирконію. Рутил. Оксид берилію. Графіт. Шунгіт. Тальк.

Тема 2.5. Загальна характеристика зв'язувальних компонентів

Поняття зв'язувального компоненту. Вимоги до зв'язувальних компонентів. Системна класифікація зв'язувальних матеріалів для ливарного виробництва. Зв'язувальні компоненти та області їх застосування. Процеси і явища, що призводять до зміцнення сумішей.

Тема 2.6. Формувальні глини

Загальна характеристика. Зв'язувальна здатність глин. Перетворення глин при нагріванні. Класифікація формувальних глин. Бентонітові глини. Каолінові та полімінеральні глини. Органофільні бентоніти. Переваги, недоліки і область використання глин.

Тема 2.7. Синтетичні смоли

Склад і загальна характеристика. Різновиди синтетичних смол. Модифікування синтетичних смол. Холоднотвердні суміші із синтетичними смолами. Суміші теплового зміцнення із синтетичними смолами. Полівініловий спирт. Переваги і недоліки синтетичних смол.

Тема 2.8. Рідке скло

Загальна характеристика. Способи приготування. Зміцнення сумішей з рідким склом. Проблема вибиваємості сумішей з рідким склом. Переваги і недоліки рідкого скла.

Тема 2.9. Технічні лігносульфонати

Загальна характеристика. Зміцнення сумішей із лігносульфонатами. Переваги і недоліки лігносульфонатів.

Тема 2.10. Фосфатні зв'язувальні компоненти

Загальна характеристика. Процеси зміцнення фосфатних сумішей. Матеріали для приготування фосфатних сумішей. Переваги і недоліки фосфатних зв'язувальних компонентів.

Тема 2.11. Масла та олії

Рослинні олії. Нафтові масла. Переваги і недоліки масляних сумішей.

Тема 2.12. Інші зв'язувальні компоненти

Полісахариди. Цементи. Гіпс. Етилсилікат. Солекерамічні зв'язувальні системи.

Пеки та бітуми. Кремнезоль. Алюмінат натрію. Оксинітрати та оксихлориди. Сульфати. Полівінілбутираль.

Тема 2.13. Добавки

Затверджувачі. Регулятори властивостей. Поверхнево-активні добавки.

Тема 2.14. Допоміжні матеріали

Припили та розділові покриття. Допоміжні матеріали для стрижнів. Екзотермічні та теплоізоляційні суміші для надливів.

Тема 2.15. Протипригарні матеріали і покриття

Види протипригарних матеріалів. Протипригарні фарби. Різновиди та склад протипригарних фарб. Наповнювачі протипригарних фарб. Зв'язувальні компоненти для фарб. Розчинники. Стабілізатори. Технологічні добавки. Приготування фарб та їх склад. Нанесення фарб. Властивості протипригарних фарб і покриттів. Фізичні властивості. Технологічні властивості фарб. Робочі властивості фарб. Протипригарні пасти. Облицювальні протипригарні суміші.

Модульна контрольна робота №1

РОЗДІЛ 3. ВЗАЄМОДІЯ ВИЛИВКА З ФОРМОЮ

Тема 3.1. Механічна взаємодія виливка з формою

Взаємодія з рідким металом. Взаємодія з твердою кіркою. Взаємодія з виливком у процесі твердіння. Взаємодія із затверділим виливком.

Тема 3.2. Теплова взаємодія виливка з формою

Теплофізичні властивості. Теплова взаємодія з рідким металом. Взаємодія на етапах твердіння і у твердому стані. Температурні поля у виливку і формі. Фізичні та фізико-хімічні процеси у формі.

Тема 3.3. Газові процеси у ливарній формі

Утворення газів у формі. Взаємодія рідкого металу із газами у формі. Взаємодія газів із твердою кіркою на поверхні виливка. Взаємодія виливка із газами на етапі твердіння. Методи попередження проникнення газів у виливки

Тема 3.4. Фізико-хімічна взаємодія виливка з формою

Взаємодія на етапі рідкого металу. Утворення пригару. Види пригару. Взаємодія форми із затверділою кіркою. Методи боротьби з пригаром.

Модульна контрольна робота №2

РОЗДІЛ 4. ПРИГОТУВАННЯ ТА РЕГЕНЕРАЦІЯ ФОРМУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Тема 4.1. Оборотні та відпрацьовані суміші

Оборотна суміш. Відпрацьована суміш. Регенерат. Поняття регенерації та її основні операції.

Тема 4.2. Різновиди процесів регенерації сумішей

Механічна регенерація. Пневматична регенерація. Гідравлічна регенерація. Термічна регенерація.

Тема 4.3. Сепарація сумішей

Повітряна сепарація. Електрична сепарація.

Тема 4.4. Підготовка свіжих матеріалів

Підготовка піску. Підготовка глини. Підготовка інших зв'язувальних компонентів.

Тема 4.5. Приготування сумішей

Сутність процесу приготування сумішей. Особливості приготування сумішей різного типу

Тема 4.6. Класифікація сумішей

Облицювальні суміші. Наповнювальні суміші. Єдині суміші. Природні суміші. Синтетичні суміші.

РОЗДІЛ 5. ВЛАСТИВОСТІ СУМІШЕЙ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Тема 5.1. Класифікація властивостей сумішей

Класифікація властивостей формувальних та стрижневих сумішей

Тема 5.2. Фізико-механічні властивості сумішей

Міцність сумішей. Поверхнева міцність сумішей. Газопроникність сумішей. Газотвірна здатність сумішей. Вологість сумішей.

Тема 5.3. Технологічні властивості сумішей

Пластичність сумішей. Термін технологічної придатності (живучість) сумішей. Текучість рідкорухомих сумішей. Липкість сумішей. Гігроскопічність сумішей. Довговічність сумішей.

Тема 5.4. Робочі властивості сумішей

Податливість сумішей. Вибибаємість сумішей.

Тема 5.5. Реологічні властивості сумішей

Реологічні властивості формувальних та стрижневих сумішей

Модульна контрольна робота №3

Лабораторні заняття

Лабораторна робота №1. Технологічний процес виготовлення ливарних форм та стрижнів (4 год).

Лабораторна робота №2. Визначення марки формувального піску (4 год).

Лабораторна робота №3. Визначення класифікаційних характеристик формувальних глин (4 год).

Лабораторна робота №4. Дослідження впливу ступеню ущільнення на міцність та газопроникність формувальних сумішей (4 год).

Лабораторна робота №5. Дослідження впливу температури сушіння на міцність стрижневих сумішей (4 год).

Лабораторна робота №6. Дослідження впливу вмісту вологи на газопроникність та міцність формувальних сумішей (4 год).

Лабораторна робота №7. Дослідження впливу складу формувальної суміші на її технологічні властивості (4 год).

Лабораторна робота №8. Дослідження впливу регенерації на фізико-механічні властивості формувальних сумішей (4 год).

Лабораторна робота №9. Приготування протипригарних фарб та контроль їх властивостей (4 год).

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота здобувачів здійснюється протягом всього семестру в рамках годин відповідно до робочого навчального плану та індивідуального навчального плану студента і складається з:

- підготовки до лекцій (опрацювання матеріалу, викладеного на попередніх лекціях, опрацювання матеріалу для самостійної роботи) – 16 год;
- підготовки до лабораторних робіт (написання протоколу, виконання поставлених завдань, проведення розрахунків, побудова графічних залежностей, формулювання висновків за даними виконання роботи) – 36 год;
- підготовки до МКР – 2 год;
- підготовки до екзамену – 18 год.

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

- Відвідування всіх видів занять фіксується, але не оцінюється. Відвідування лекційних занять є вільним, проте присутність рекомендована, оскільки теоретичний матеріал викладений там є необхідним для виконання лабораторних робіт.
- Допуск до лабораторних робіт студент отримує за наявності оформленого протоколу (тема, мета, матеріали, обладнання, знання порядку виконання роботи) та після короткого опитування за матеріалом роботи.
- Захист лабораторних робіт проходить на наступному занятті за умови оформленого звіту з обробленими результатами та висновком (заповненні таблиці, наведені необхідні розрахунки, побудовані графічні залежності, сформульовані висновки за результатами досліджень).
- Кожен студент має право відпрацювати пропущене лабораторне заняття лише з поважної причини (лікарняний, офіційний дозвіл деканату тощо) за рахунок самостійної роботи під час консультацій, передбачених навчальним навантаженням викладача.
- Для підвищення семестрового рейтингу студент може виконати творчі роботи з освітнього компонента за узгодженням з викладачем (участь у олімпіадах, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць, участь у конференціях, оформлення презентацій, рефератів, розроблення діючих макетів тощо), за виконання яких максимально можна отримати 10 балів. Заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО.
- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова оцінка здобувача складається з отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю та заохочувальних балів.

Семестровий рейтинг студента з освітнього компонента містить дві складові:

- стартову (60 балів);
- екзаменаційну (40 балів).

Стартова складова формується як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами лабораторних робіт, модульних контрольних робіт, заохочувальних та штрафних балів.

Поточний контроль: У освітньому компоненті передбачено наступні заходи поточного контролю:

- виконання контрольних робіт (1 модульна контрольна на лекціях);
- виконання лабораторних робіт (9 лабораторних робіт).

Модульна контрольна робота розділена на 3 контрольні роботи (КР), перша оцінюється у 13 балів, друга та третя – у 10. У кожній контрольній роботі по 2 питання, які оцінюються у 6,5 балів для першої КР та 5 балів – для другої та третьої КР:

- «відмінно» – повна відповідь на питання – 6-6,5 балів для першої КР; 5 балів для другої та третьої КР;
- «добре» – достатньо повна відповідь або повна відповідь з незначними неточностями – 5 балів для першої КР; 4 бали для другої та третьої КР;
- «задовільно» – неповна відповідь та незначні помилки – 4 бали для першої КР; 3 бали для другої та третьої КР;
- «незадовільно» – значні помилки у відповіді, або відповідь на питання відсутня – 0 балів.

Підсумкова оцінка за контрольну роботу складається із суми оцінок за окремі питання.

Лабораторні роботи оцінюються у 3 бали кожна. Студент допускається до виконання лабораторної роботи за наявності оформленого протоколу. Сумарна оцінка за лабораторну роботу складається з оцінок за:

- підготовку (наявність оформленого протоколу, знання теоретичного матеріалу та порядку виконання роботи) – оцінюється в 1 бал;
- виконання і захист (наявність оформленого звіту з обробленими результатами та висновком) – оцінюється в 2 бали.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного результату першого календарного контролю (7 тиждень) є отримання не менше ніж 7 балів поточного рейтингу. Умовою позитивного результату другого календарного контролю (13 тиждень) є отримання не менше ніж 15 балів поточного рейтингу.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання і захист усіх лабораторних робіт.

Семестровий контроль: екзаменаційна робота оцінюється в 40 балів. Завдання екзаменаційної роботи складається з трьох питань. Перше питання оцінюється у 10 балів, друге та третє – у 15 балів кожне:

- «відмінно» – повна відповідь на питання – для першого питання 9-10 балів, для другого та третього – 14-15 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь або повна відповідь з незначними неточностями – для першого питання 7-8 балів, для другого та третього – 11-13 балів;
для першої контрольної роботи 4 бали, для другої – 7-8 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь та незначні помилки – для першого питання 6 балів, для другого та третього – 9-10 балів;

- «незадовільно» – значні помилки у відповіді, або відповідь на питання відсутня – 0 балів для всіх питань.

Сумарна оцінка за екзамен складається із суми оцінок за окремі питання та становить 24-40 балів.

Сума балів стартової та екзаменаційної складових переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою, оцінку відповідно до цих балів заносять до відомості семестрового контролю.

За потреби у відомості роблять відмітку «не допущено», «усунено» або «не з'явився».

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Рейтингова оцінка здобувача (бали)	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей (результатів навчання)
100-95	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Відмітки у відомості семестрового контролю

Відмітка	Роз'яснення
Не допущено	Невиконання умов допуску до семестрового контролю
Усунено	Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки
Не з'явився	Здобувач, був допущений, але не з'явився на екзамен

9. Додаткова інформація з освітнього компонента

- Кожен студент має право на визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти, професійних стажувань тощо), яке відбувається згідно з «Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті».

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено старшим викладачем, доктором філософії Смірноюю Я.О.

Ухвалено кафедрою ливарного виробництва (протокол № 9 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 8/26 від 25.06.2026 р.)

Перелік питань, які виносяться на поточний та семестровий контроль*Контрольна робота № 1*

1. Наведіть основні етапи розвитку науки у ливарному виробництві.
2. Які основні перспективи розвитку технологій отримання виливків у піщаних формах?
3. Наведіть технологічні операції виготовлення виливків.
4. Перерахуйте та опишіть вимоги до ливарних форм.
5. Охарактеризуйте вимоги до формувальних матеріалів.
6. На які групи за природою походження розділяють піски? Охарактеризуйте їх.
7. Що таке збагачення пісків? Опишіть цей процес.
8. Що таке глиняста складова? Наведіть класифікацію формувальних пісків залежно від вмісту глинястої складової.
9. За якими ознаками класифікують кварцові піски? Наведіть приклад маркування.
10. За якими ознаками класифікують пісні піски? Наведіть приклад маркування.
11. За якими ознаками класифікують жирні піски? Наведіть приклад маркування.
12. Наведіть додаткові ознаки класифікації пісків, які не входять у позначення їх марки.
13. Що таке питома поверхня піску і в яких одиницях її визначають?
14. Яким чином визначають вміст глинястої складової?
15. Яким чином у формувальних пісках визначають вміст SiO_2 та шкідливих домішок?
16. Яким чином визначають гранулометричний склад? Якими параметрами він характеризується?
17. Наведіть фізичні та хімічні властивості кварцу та кварцового піску.
18. Прокоментуйте модифікаційні перетворення кварцу при нагріванні й охолодженні.
19. Охарактеризуйте вогнетривкі наповнювачі на основі кремнезему.
20. Наведіть приклади вогнетривких наповнювачів, які використовують у складі формувальних та стрижневих сумішей.
21. Наведіть основні характеристики вогнетривких наповнювачів, які визначають їх область застосування у ливарному виробництві.
22. Які наповнювачі мають найбільшу вогнетривкість?
23. Які формувальні піски, крім кварцових, використовують у ливарному виробництві?
24. Дайте визначення зв'язувальному компоненту та охарактеризуйте його призначення у суміші.
25. Назвіть вимоги, які пред'являють до зв'язувального компонента?
26. Що таке питома міцність зв'язувального компонента і як її визначають?
27. Які фізичні та хімічні процеси призводять до зміцнення формувальних та стрижневих сумішей?
28. Які структурні елементи лежать в основі будови більшості глинястих мінералів?
29. На які основні класи поділяють формувальні глини? Перерахуйте основні мінерали у їх складі.
30. Наведіть приклади та охарактеризуйте вплив шкідливих домішок у формувальних глинах.
31. Які основні параметри визначають зв'язувальну здатність глин?
32. Охарактеризуйте параметри глинястого матеріалу, які зумовлюють збільшення його об'єму при додаванні води.
33. Що таке активація глин і які способи її здійснення?
34. Які перетворення відбуваються у бентонітових та каолінових глинах при нагріванні.
35. За якими ознаками класифікують бентонітові глини? Наведіть приклад маркування.
36. За якими ознаками класифікують каолінові глини? Наведіть приклад маркування.
37. Дайте визначення органофільному бентоніту. Для виготовлення яких виливків його використовують?
38. Наведіть переваги та недоліки формувальних глин.
39. Надайте характеристику синтетичним смолам як зв'язувальному матеріалу.

40. Які матеріали використовують для приготування (синтезу) смол?
41. Назвіть основну мету модифікування смол та приклади модифікаторів.
42. Охарактеризуйте процеси виготовлення форм і стрижнів із холоднотвердних сумішей на синтетичних смолах.
43. Охарактеризуйте суміші теплового зміцнення із синтетичними смолами.
44. Охарактеризуйте плаковані піщано-смоляні суміші та наведіть способи плакування наповнювача смолами.
45. Наведіть переваги і недоліки синтетичних смол.
46. Надайте характеристики рідкому склу як зв'язувальному матеріалу.
47. Назвіть та охарактеризуйте способи приготування рідкого скла.
48. Назвіть та охарактеризуйте методи зміцнення сумішей з рідким склом.
49. У чому полягає проблема вибиваємості сумішей з рідким склом?
50. Назвіть та охарактеризуйте відомі способи покращення вибиваємості сумішей з рідким склом.
51. Наведіть переваги та недоліки рідкого скла.
52. Які різновиди технічних лігносульфонатів використовують як зв'язувальний компонент?
53. Назвіть способи зміцнення сумішей із технічними лігносульфонатами.
54. Наведіть переваги та недоліки технічних лігносульфонатів.
55. Охарактеризуйте фосфатні зв'язувальні компоненти.
56. Назвіть способи зміцнення сумішей із фосфатними зв'язувальними компонентами.
57. Наведіть та охарактеризуйте найбільш поширені матеріали для приготування сумішей з фосфатними зв'язувальними компонентами.
58. Наведіть переваги і недоліки фосфатних зв'язувальних компонентів.
59. Охарактеризуйте масла як зв'язувальні компоненти.
60. Наведіть переваги і недоліки масляних сумішей.
61. Охарактеризуйте полісахариди як зв'язувальні компоненти.
62. Наведіть переваги і недоліки полісахаридів.
63. Охарактеризуйте цементи як зв'язувальні компоненти.
64. Наведіть переваги і недоліки цементів.
65. Охарактеризуйте гіпс як зв'язувальний компонент.
66. Наведіть переваги і недоліки гіпсу.
67. Охарактеризуйте етилсилікат як зв'язувальний компонент.
68. Наведіть переваги і недоліки етилсилікату.
69. Охарактеризуйте солекерамічні зв'язувальні системи.
70. Наведіть способи виготовлення стрижнів із солевих та солекерамічних зв'язувальних систем.
71. Наведіть переваги і недоліки солекерамічних зв'язувальних систем.
72. Назвіть та охарактеризуйте затверджувачі для сумішей із різними зв'язувальними компонентами.
73. Назвіть та охарактеризуйте добавки для регулювання властивостей сумішей.
74. Охарактеризуйте поверхнево-активні добавки. Для сумішей якого типу їх використовують?
75. Назвіть та охарактеризуйте допоміжні формувальні матеріали. На які групи їх поділяють? Яке їх призначення?
76. Які допоміжні матеріали застосовують для виготовлення ливарних стрижнів?
77. Для чого призначені екзотермічні суміші і які компоненти входять до їх складу?
78. Для чого призначено теплоізоляційні суміші і які компоненти входять до їх складу?
79. Назвіть та охарактеризуйте різновиди протипригарних матеріалів.
80. Наведіть різновиди протипригарних фарб та вимоги до них.
81. Наведіть та охарактеризуйте основні компоненти протипригарних фарб.
82. Які компоненти додають до формувальних сумішей з метою попередження утворення пригару?

83. Які методи застосовують для боротьби з пригаром при заливанні піщано-глинястих форм по-сирому?
84. Які методи застосовують для боротьби з пригаром при заливанні форм по-сухому або із холоднотверодних сумішей?
85. Які методи застосовують для боротьби з пригаром під час виготовлення ливарних стрижнів?
86. Яким чином відбувається приготування протипригарних фарб та їх нанесення на поверхню форм і стрижнів?
87. Для яких форм і стрижнів використовують самотвердні протипригарні фарби?
88. Для яких форм і стрижнів використовують водні протипригарні фарби?
89. Наведіть та охарактеризуйте властивості протипригарних фарб і покриттів.
90. Охарактеризуйте протипригарні пасти, способи їх приготування та нанесення на поверхню форм і стрижнів.
91. Охарактеризуйте облицювальні протипригарні суміші. Для виготовлення яких виливків їх використовують?

Контрольна робота № 2

1. Якими є наслідки динамічної дії рідкого металу на ливарну форму?
2. Як розрахувати статичний тиск розплаву на ливарну форму?
3. Якими є наслідки статичної дії рідкого металу на ливарну форму?
4. Який процес називають усадкою та у чому його причина?
5. Наведіть умови виникнення внутрішніх напружень у виливках під час їх охолодження у формі.
6. Наведіть причини виникнення гарячих тріщин у виливках.
7. Поясніть поняття податливості форми та стрижня?
8. Поясніть поняття вибиваємості форми та стрижня?
9. Використання яких зв'язувальних компонентів надає найнижчу та найвищу міцність суміші під час вибивання виливків і чому?
10. Які дефекти виливків можуть утворитися внаслідок механічної взаємодії з ливарною формою?
11. Яку міцність повинна мати ливарна форма на різних етапах взаємодії з виливком?
12. Які фактори впливають на теплообмін між виливком і формою?
13. Дайте визначення та наведіть приклади теплофізичних властивостей ливарної форми.
14. Від яких факторів залежать теплофізичні властивості ливарної форми?
15. Які процеси відбуваються у ливарній формі під час її теплової взаємодії з розплавом?
16. Що таке зона конденсації води і які передумови її утворення?
17. Що являють собою ливарні дефекти із загальною назвою «ужимина»? Які причини та динаміка їх утворення?
18. Які засоби необхідно провести для попередження утворення ужимин?
19. Які процеси теплової взаємодії відбуваються у ливарній формі під час і після твердіння виливка?
20. На які шари за температурою прогрівання умовно поділяють ливарну форму по товщині?
21. Як впливають теплофізичні властивості ливарної форми на умови твердіння і охолодження виливків?
22. Назвіть джерела утворення газів та основні гази, які утворюються у ливарній формі.
23. Яким чином забезпечують видалення повітря і газів під час заливання металу у форму?
24. Які процеси відбуваються під час взаємодії рідкого металу з газами у формі?
25. За яких умов гази, утворені у ливарній формі, спрямовуються у виливок?
26. Що таке коефіцієнт газовиділення і які його значення для формувальних сумішей різного типу?
27. Які причини появи газоусадкових дефектів і на якому етапі взаємодії виливка з формою вони утворюються?

28. Наведіть методи попередження дефектів, які утворюються внаслідок газових процесів у ливарній формі.
29. Наведіть схему розподілу газопроникності по товщині ливарної форми для усунення можливості появи газових дефектів у виливках.
30. Назвіть основні фактори, які впливають на фізико-хімічну взаємодію виливка з формою.
31. Що таке пригар? Які причини його утворення?
32. Назвіть та охарактеризуйте основні різновиди пригару.
33. Який пригар називають легковідокремлюваним і які умови його утворення?
34. Назвіть методи попередження пригару на виливках.
35. Яким чином вуглецеві добавки у формувальній суміші попереджують утворення пригару на чавунних виливках?
36. Які добавки у формувальній суміші попереджують утворення пригару на сталевих виливках?

Контрольна робота № 3

1. Охарактеризуйте оборотну, відпрацьовану суміш та регенерат.
2. Наведіть операції процесу кондиціювання сумішей.
3. Назвіть та охарактеризуйте різновиди процесів регенерації сумішей.
4. У чому полягає сутність сепарації сумішей? Які способи її проведення?
5. Як відбувається процес підготовки свіжих формувальних матеріалів?
6. У чому полягає сутність процесу приготування сумішей?
7. Наведіть класифікацію формувальних та стрижневих сумішей.
8. Наведіть класифікацію властивостей формувальних та стрижневих сумішей.
9. Охарактеризуйте фізико-механічні властивості сумішей.
10. Охарактеризуйте технологічні властивості сумішей.
11. Охарактеризуйте робочі властивості сумішей.
12. Наведіть різновиди міцності формувальних та стрижневих сумішей.
13. Наведіть приклади технологічних зразків для контролю міцності сумішей, їх основні розміри та методику виготовлення.
14. Якими параметрами характеризують поверхневу міцність форм і стрижнів? Які методики визначення цих параметрів?
15. Охарактеризуйте фактори, які впливають на газопроникність сумішей. Наведіть способи регулювання цієї властивості.
16. Наведіть методику визначення газопроникності сумішей.
17. Від чого залежить газотвірна здатність сумішей і яким чином вона впливає на якість виливків?
18. Наведіть приклади методів визначення газотвірної здатності сумішей.
19. Наведіть методики визначення вологості формувальних пісків і сумішей.
20. Поясніть вплив вологості піщано-глинястих сумішей на їх міцність та газопроникність.
21. Охарактеризуйте поняття текучості сумішей та наведіть методику її визначення. Які одиниці визначення цієї характеристики для сумішей різного класу?
22. Охарактеризуйте поняття ущільнювальності сумішей та наведіть методику її визначення.
23. Охарактеризуйте поняття формувальності сумішей та наведіть методику її визначення.
24. Охарактеризуйте поняття податливості сумішей та наведіть приклади методів її визначення.
25. Охарактеризуйте поняття вибиваємості сумішей та наведіть методику її визначення.
26. Охарактеризуйте поняття липкості та наведіть методи її визначення для формувальних і стрижневих сумішей.