

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра «Технології та обладнання ливарного виробництва»

Затверджую:
Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання

О.Г. Гринь

« 30 » серпня _____ 2025 р.

Гарант освітньої програми:

«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»

М.М. Федоров

« 28 » серпня _____ 2025 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри

Технології та обладнання ливарного
виробництва

Протокол № 1 від 28.08.2025 р.

Завідувач кафедри

П.Г. Агравал

Робоча програма навчальної дисципліни
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМОУТВОРЕННЯ»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	136 «Металургія»
ОПП	«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробник:	канд. техн. наук, доцент Фесенко А.М. канд. техн. наук, доц. Федоров М.М.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»		денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»
Кількість кредитів		Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u>	Обов'язкова	
5,0	5,0			
Загальна кількість годин				
150	150			
Модулів – 2		Спеціальність <u>136 «Металургія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6			3-й	2-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання			Семестр	
			5	3
			Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента - 5		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	60 год.	60 год.
			Практичні, семінарські	
			Лабораторні	
			15 год.	15 год.
			Самостійна робота	
			75 год.	75 год.
			Індивідуальні завдання:	
			Вид контролю: <u>екзамен</u>	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 5/5; денної прискореної форми – 5/5

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни – дати майбутнім фахівцям теоретичні знання про сучасну технологію одержання виливків у разових піщаних формах, явища, які відбуваються в ливарній формі від моменту заливання розплаву до моменту повного тверднення і охолодження виливка в формі (до його вибивання), залежність основних властивостей формувальних та стрижневих сумішей від їх складу і методів ущільнення; ознайомити з основними сучасними формувальними матеріалами і сумішами, їх властивостями, методами визначення і регулювання (управління); навчити знаходити оптимальні технологічні рішення для виготовлення високоякісних виливків при мінімальних трудових, матеріальних і енергетичних витратах; підготувати студентів до самостійної розробки технологічного процесу виготовлення виливків широкої номенклатури з різноманітних ливарних сплавів стосовно до умов одиничного (індивідуального), серійного і масового виробництва.

Завдання. Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця ливаря правильно вибирати і технічно грамотно обґрунтовувати запропоновані технічні рішення процесу виготовлення разових ливарних форм і виробництва виливків в них.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- загальні закономірності впливу ливарної форми і процесів, що відбуваються в ній, на властивості і якість виливків;
- основні принципи вибору складу формувальних і стрижневих сумішей, а також допоміжних (спеціальних) формувальних сумішей для виробництва виливків з урахуванням техніко-економічних та екологічних вимог;
- методи технологічних випробувань та контролю якості вихідних формувальних матеріалів, формувальних і стрижневих сумішей, спеціальних формувальних складів і шляхи керування їхніми фізико-механічними та технологічними властивостями.

Вміти:

- проводити аналіз, вибирати й обґрунтовувати формувальні матеріали і суміші для виготовлення ливарних форм і стрижнів з урахуванням технічних, економічних і екологічних чинників;
- складати рецептуру формувальних і стрижневих сумішей та спеціальних составів для конкретних умов виробництва й оперативно вносити зміни при відхиленні параметрів від оптимальних;
- проводити випробування формувальних матеріалів, формувальних і стрижневих сумішей та спеціальних составів;
- організувати і здійснювати наукові дослідження в області підготовки вихідних формувальних матеріалів та сумішеприготування;
- формулювати умови для розробки програм для ПЕОМ при створенні АСУ ТП сумішеприготування.

Опанувати навички:

- роботи з довідково-нормативною та іншою технічною документацією і літературою та ДСТУ;
- планування, проведення досліджень та експериментів і математичної обробки отриманих результатів;
- використання сучасних ПЕОМ і програмних продуктів при обробленні

промислових і експериментальних даних та моделювання процесів;

- формулювання загальних і часткових висновків за результатами досліджень;
- оформлення технічної та технологічної документації.

Дисципліна «Теоретичні основи формоутворення» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти **компетентностей**:

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми	
Загальні компетентності (ЗК)	Фахові компетентності (ФК)
<p>ЗК3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК6. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.</p> <p>ЗК11. Здатність здійснювати безпечну діяльність, прагнути до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК17. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії</p>	<p>ФК2. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.</p> <p>ФК4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.</p> <p>ФК9. Здатність визначити та дослідити проблему у сфері спеціалізації, а також ідентифікувати обмеження, зокрема ті, що пов'язані з питаннями сталого розвитку, охорони природи, здоров'я і безпеки та з оцінками ризиків.</p> <p>ФК10. Здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.</p> <p>ФК12. Здатність використовувати математичні принципи і методи, необхідні для підтримки спеціалізації в металургії.</p> <p>ФК14. Здатність забезпечувати якість продукції.</p> <p>ФК17. Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.</p> <p>ФК18. Здатність застосовувати кращі світові практики, стандарти діяльності у металургії за спеціалізацією.</p> <p>ФК20. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.</p> <p>ФК24. Здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості.</p> <p>ФК25. Здатність практично вибирати оптимальний склад формувальних і стрижневих сумішей та протипригарних покриттів, знати і</p>

	<p>впливати на їх властивості, прогнозувати і аналізувати якість ливарних виробів.</p> <p>ФК26. Здатність проєктувати, розробляти і корегувати технологічні процеси виготовлення литих заготовок із залізобетонних та кольорових сплавів, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки, у тому числі в умовах невизначеності.</p> <p>ФК29. Здатність обирати технологічне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості.</p> <p>ФК30. Здатність обирати та застосовувати стандартні методи випробувань та розрахунків для визначення властивостей матеріалів та готової продукції і здійснювати їх контроль</p> <p>ФК32. Здатність розробляти та оформлювати проектно-конструкторську та технологічну документацію у відповідності до нормативних документів</p>
--	--

Дисципліна «Теоретичні основи формоутворення» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **результатів навчання**:

Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми
<p>ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.</p> <p>ПР03. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії.</p> <p>ПР06. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.</p> <p>ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.</p> <p>ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПР15. Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.</p> <p>ПР23. Розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства</p> <p>ПР26. Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів.</p> <p>ПР41 Вміння здійснювати дослідження із застосуванням сучасних експериментальних методів, оброблювати та аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і надавати рекомендації.</p>

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Модуль № 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом. Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали. (Лекційні заняття – 32 години)

3.1.1. Змістовий модуль 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом. (Лекційні заняття – 10 годин.)

3.1.1.1. Вступ. (Лекційні заняття – 4 години)

3.1.1.2. Тема Т1. Взаємодія ливарної форми з металом. (Лекційні заняття – 6 годин)

3.1.2. Змістовий модуль 2. Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали. (Лекційні заняття – 22 години)

3.1.2.1. Тема Т2. Поняття про формувальні матеріали. Класифікація формувальних матеріалів. (Лекційні заняття – 2 години)

3.1.2.2. Тема Т3. Вихідні формувальні матеріали. (Лекційні заняття – 20 годин)

3.2. Модуль № 2. Формувальні і стрижневі суміші, спеціальні формувальні суміші, їх властивості і методи визначення. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних складів. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів. (Лекційні заняття – 28 години.)

3.2.1. Змістовий модуль 3. Формувальні і стрижневі суміші. Спеціальні формувальні суміші. (Лекційні заняття – 14 годин)

3.2.1.1. Тема Т4. Формувальні суміші. (Лекційні заняття – 6 годин)

3.2.1.2. Тема Т5. Стрижневі суміші. (Лекційні заняття – 6 годин)

3.2.1.3. Тема Т6. Допоміжні (спеціальні) суміші. (Лекційні заняття – 2 години)

3.2.2. Змістовий модуль 4. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення. (Лекційні заняття – 4 годин)

3.2.2.1. Тема 7. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення. (Лекційні заняття – 4 годин)

3.2.3. Змістовий модуль 5. Підготовка вихідних формувальних матеріалів. Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних складів. (Лекційні заняття – 6 годин)

3.2.3.1. Тема Т8. Підготовка вихідних формувальних матеріалів. (Лекційні заняття – 2 години)

3.2.3.2. Тема Т9. Обробка і підготовка відпрацьованих формувальних сумішей. (Лекційні заняття – 2 години)

3.2.3.3. Тема Т10. Приготування формувальних і стрижневих сумішей. (Лекційні заняття – 2 години)

3.2.4. Змістовий модуль 6. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів. (Лекційні заняття – 4 годин)

3.2.4.1. Тема Т11. Підвищення міцності форм ущільненням. Залежність властивостей сумішей від ущільнення. Основні методи ущільнення. (Лекційні заняття – 2 години)

3.2.4.2. Тема Т12. Підвищення міцності форм сушінням, затвердженням, фізичними методами (заморожуванням, вакуумом, магнітними силами і т. ін.) (Лекційні заняття – 2 години)

4. ЛЕКЦІЇ

4.1. Модуль № 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом.

Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали.

(Лекційні заняття – 32 години)

4.1.1. Змістовий модуль 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом.

(Лекційні заняття – 10 годин)

4.1.1.1. Вступ. (Лекційні заняття – 4 години)

Лекція 1. Мета і завдання дисципліни. Основний зміст дисципліни. Короткий історичний огляд розвитку технології ливарного виробництва. Сучасний стан ливарної технології і перспективи її розвитку. Вибір способу виготовлення деталей, роль і значення ливарного виробництва в машинобудуванні і його місце серед інших заготівельних виробництв. Проблеми технології ливарного виробництва. Підвищення якості виливків, зниження їх собівартості, поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці в ливарних цехах. Техніко-економічні показники виробництва виливків.

Д.З.: презентація ppt, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 11–22;

Завдання на СРС. Історія розвитку технології виготовлення виливків. Сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку ливарного виробництва в світі та в Україні.

Лекція 2. Основні функції ливарної форми. Вимоги до ливарної форми. Види ливарних форм. Основні елементи разової піщаної ливарної форми. Схема технологічного процесу одержання виливків в разовій піщаній ливарній формі. Основні поняття, терміни і визначення.

Д.З.: презентація ppt, плакати, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 23–31; ДСТУ 2541–94.

Завдання на СРС. Сфери застосування ливарних форм різних видів для виготовлення виливків.

4.1.1.2. Тема Т1. Взаємодія ливарної форми з металом. (Лекційні заняття – 6 години)

Лекція 3. Робота ливарної форми при заливанні. Механічні напруження у формі. Зусилля, які сприймає ливарна форма з боку рідкого металу.

Д.З.: презентація ppt, плакати, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 158–162.

Завдання на СРС. Процеси, які протікають в ливарній формі при заливанні форми розплавом. Силова взаємодія виливка і форми.

Лекція 4. Теплові процеси у формі. Способи управління тепловою взаємодією металу і форми.

Д.З.: презентація ppt, плакати, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 163–172.

Завдання на СРС. Теплофізичні процеси взаємодії металу і форми.

Лекція 5. Фізико-хімічні процеси, які протікають на межі метал – форма. Газовий режим ливарної форми. Формування поверхні виливків. Вимоги до властивостей форми. Технологічні властивості форми.

Д.З.: презентація ppt, плакати, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 172–193;

Завдання на СРС. Фізико-хімічні і газові процеси, які протікають на межі метал – форма.

4.1.2. Змістовий модуль 2. Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали. (Лекційні заняття – 22 години)

4.1.2.1. Тема Т2. Поняття про формувальні матеріали. Класифікація формувальних матеріалів. (Лекційні заняття – 2 години)

Лекція 6. Поняття про формувальні матеріали. Вплив формувальних матеріалів на якість виливків, вимоги до формувальних матеріалів. Класифікація формувальних матеріалів.

Д.З.: презентація ppt, натурні зразки, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [4], с. 4–5; [5], с. 32–33;

Завдання на СРС. Зв'язок якості і властивостей формувальних матеріалів з якістю виливків, отриманих в разовій ливарній формі.

4.1.2.2. Тема Т3. Вихідні формувальні матеріали. (Лекційні заняття – 20 годин)

Лекція 7. Формувальні піски, їх походження, хімічний, мінералогічний і гранулометричний склад. Основні властивості мінералу кварцу. Класифікація пісків.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 5–13; [5], с. 34–43;

Завдання на СРС. Методи і методики визначення хімічного і мінералогічного складу формувальних пісків.

Лекція 8. Основні властивості пісків і методи їх визначення. Маркірування пісків за ДСТУ. Вибір марки формувального піску для конкретних умов виробництва.

Д.З.: презентація ppt, плакати, плівки для графопроектора, слайди. Література: [3], [5], с. 43–48;

Завдання на СРС. Стандартні методи і методики випробувань формувальних пісків.

Лекція 9. Високовогнетривкі вихідні формувальні матеріали. Д.З.: презентація ppt, плівки для графопроектора, слайди.

Література: [3], [5], с. 48–54;

Завдання на СРС. Отримання високовогнетривких формувальних матеріалів і визначення основних їх властивостей.

Лекція 10. Зв'язувальні матеріали (зв'язки), вимоги до них, класифікація і призначення. Вибір зв'язувальних матеріалів для різноманітних технологій. Основні неорганічні зв'язувальні матеріали.

Д.З.: презентація ppt, плакати, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 23–26; [5], с. 55–59;

Завдання на СРС. Використання зв'язувальних матеріалів для різноманітних технологій лиття. Механізми зв'язувальної дії неорганічних зв'язувальних матеріалів.

Лекція 11. Формувальні глини, їхнє походження, хімічна, мінералогічна і гранулометрична характеристики. Вода у глинах, її види і властивості. Активація глин. Класифікація і маркірування глин.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 26–38; [5], с. 59–72;

Завдання на СРС. Основні родовища формувальних глин в Україні. Способи активації глин з метою підвищення їхньої зв'язувальної здатності.

Лекція 12. Стандартні методи випробувань формувальних глин. Вибір марки глини в залежності від технологічного процесу і характеристики виливків.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 34–38; [5], с. 40–43;

Завдання на СРС. Методи і методики визначення основних властивостей формувальних глин.

Лекція 13. Рідке скло, його одержання. Переваги і недоліки як зв'язувального матеріалу, галузь застосування. Етилсилікати, цементи, гіпс, металофосфатні зв'язувальні матеріали, інші неорганічні зв'язувальні матеріали.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 50–58; [5], с. 88–96; 101-105; 111-118.

Завдання на СРС. Способи затвердження рідкого скла. Механізми зв'язувальної дії рідкого скла. Способи підвищення зв'язувальної здатності рідкого скла. Високомодульні силікатні зв'язувальні матеріали.

Лекція 14. Органічні зв'язувальні матеріали. Масла: одержання, властивості, область застосування. Синтетичні смоли, їх основні характеристики, підвищення зв'язувальної здатності за рахунок модифікування. Затверджувачі і каталізатори затвердження для сумішей із синтетичними смолами.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 38–46; [5], с. 105–110;

Завдання на СРС. Комбіновані зв'язувальні (зв'язки) матеріали на основі масел із нафтопродуктів і сланців. Синтетичні смоли, їх різновид, особливості зв'язувальної дії. Використання синтетичних смол в якості зв'язувального матеріалу в залежності від термостійкості. Екологічні і економічні проблеми використання синтетичних смол як зв'язувальних матеріалів в формувальних і стрижневих сумішах.

Лекція 15. Лігносульфонати технічні (ЛСТ), інші зв'язувальні матеріали з незворотним, проміжним і зворотним характером затвердіння. Одержання, основні властивості й галузі застосування.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 46–50; [5], с. 97–100;

Завдання на СРС. Нові і перспективні зв'язувальні матеріали.

Лекція 16. Допоміжні вихідні формувальні матеріали, їхні основні групи. Піноутворювачі, стабілізатори, затверджувачі, каталізатори твердіння, їх характеристика та призначення. Протипригарні (антипригарні) добавки, добавки, які регулюють теплоакумулюючу здатність форм, інші допоміжні матеріали, їх характеристика та призначення.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [5], с. 124–147;

Завдання на СРС. Отримання і використання допоміжних формувальних матеріалів та їх вплив на якість виливків. Основні властивості допоміжних формувальних матеріалів та їх визначення.

4.2. МОДУЛЬ № 2. Формувальні і стрижневі суміші, спеціальні формувальні суміші, їх властивості і методи визначення. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів. (Лекційні заняття – 28 годин)

4.2.1. Змістовий модуль 3. Формувальні і стрижневі суміші. Спеціальні формувальні суміші. (Лекційні заняття – 14 годин)

4.2.1.1. Тема Т4. Формувальні суміші. (Лекційні заняття – 6 годин)

Лекція 17. Класифікація сумішей, принципи складання сумішей, розрахунки складу. Критерії вибору формувальних сумішей при розробці ливарної технології. Формувальні піщано-глиняні суміші для формування по- сирому і по-сухому для чавунного, сталевого та кольорового литва. Єдині, облицювальні і наповнювальні суміші. Формувальні суміші для автоматичної формовки.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 96–102; [5], с. 207–208;

Завдання на СРС. Існуючі класифікації формувальних сумішей.

Лекція 18. Суміші, що швидко тверднуть, для виготовлення ливарних форм. Пластичні самотверднучі суміші (ПСС) з порошкоподібними та рідкими затверджувачами. Рідкі самотверднучі суміші (РСС). Типові склади сумішей, що швидко тверднуть, ПСС і РСС, області (сфери) застосування, переваги та недоліки.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [5], с. 51–53;

Завдання на СРС. Суміші, що швидко тверднуть, ПСС і РСС, які використовуються на підприємствах м. Краматорськ. Основні властивості ПСС і РСС та методи їх визначення.

Лекція 19. Холоднотверднучі суміші на синтетичних смолах (ХТС), їх класифікація. ХТС з високою швидкістю твердіння. Типові склади, області застосування, переваги та недоліки. ХТС з невисокою швидкістю твердіння (для No-bake–процесів). Типові склади, області застосування, переваги та недоліки сумішей для фуран-кислотних, фенольно-кислотних, фенольно-ефірних, фенольно-уретанових та інших процесів.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 102–106; [5], с.298–321;

Завдання на СРС. Сучасні ХТС для No-bake–процесу.

4.2.1.2. Тема Т5. Стрижневі суміші. (Лекційні заняття – 6 годин)

Лекція 20. Стрижневі суміші. Класифікація стрижнів і вибір сумішей для різноманітних класів і способів виготовлення стрижнів. Класифікація стрижневих сумішей. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів з тепловою сушкою.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [5], с. 121–126;

Завдання на СРС. Різновидності стрижневих сумішей для виготовлення стрижнів з тепловою сушкою.

Лекція 21. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів в нагрітій оснастці (гарячих та теплих стрижневих ящиках). Типи, основні типові склади сумішей і їх властивості.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [5], с. 247–264;

Завдання на СРС. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів в теплих

стрижневих ящиках. Способи вирішення екологічних проблем при використанні смоляних сумішей для виготовлення стрижнів в гарячих стрижневих ящиках.

Лекція 22. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів, які тверднуть при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці (в холодних стрижневих ящиках) на основі неорганічних і органічних зв'язувальних матеріалів (зв'язок).

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 102–107; [5], с. 329–358.

Завдання на СРС. Основні напрями удосконалення сумішей на основі неорганічних зв'язувальних матеріалів для виготовлення стрижнів, які тверднуть при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці. Найбільш поширені стрижневі суміші на основі синтетичних смол, які тверднуть при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці (в холодних стрижневих ящиках). Екологічні проблеми використання піщано-смоляних стрижневих сумішей.

4.2.1.3. Тема Т6. Допоміжні (спеціальні) суміші. (Лекційні заняття – 2 години)

4.2.1.4. Лекція 23. Допоміжні (спеціальні) суміші. Види. Протипригарні покриття ливарних форм. Склади протипригарних фарб, вимоги до фарб, водяні фарби і фарби, що самі сохнуть та тверднуть. Проникаючі фарби, типовий склад проникаючих фарб. Припили, ливарні клеї, замазки, теплоізоляційні і екзотермічні суміші, інші допоміжні (спеціальні) суміші.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 107–136; [5], с. 370–396;

Завдання на СРС. Сучасні протипригарні пасти і фарби, клеї, замазки, модельні пудри, теплоізоляційні і екзотермічні суміші та інші для ливарних форм і стрижнів.

4.2.2. Змістовний модуль 4. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення. (Лекційні заняття – 4 годин)

4.2.2.1. Тема 7. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення (Лекційні заняття – 4 години).

Лекція 24. Фізико-хімічні, механічні і технологічні властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення. Особливості випробувань хімічно тверднучих сумішей. Вплив спеціальних добавок на поліпшення властивостей формувальних і стрижневих сумішей на стадіях формування, заливання і вибивання.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 71–96; [5], с. 209–239;

Завдання на СРС. Сучасні методи, прилади і обладнання для випробувань властивостей формувальних сумішей.

Лекція 25. Теплоакумуюча здатність сумішей, методи її визначення та способи регулювання. Властивості формувальних сумішей при високих температурах і методи їх визначення.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [5], с. 217–218;

Завдання на СРС. Сучасні методи, прилади і обладнання для дослідження властивостей формувальних сумішей при високих температурах.

4.2.3. Змістовний модуль 5. Підготовка вихідних формувальних матеріалів. Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів. (Лекційні заняття – 6 годин)

4.2.3.1. Тема Т8. Підготовка вихідних формувальних матеріалів.

(Лекційні заняття – 2 години).

Лекція 26. Теоретичні і технологічні основи приготування формувальних і стрижневих сумішей із заданими властивостями. Підготовка вихідних формувальних матеріалів.

Д.З. презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с.58–59; [5], с. 202–206;

Завдання на СРС. Технологічні процеси і сучасне обладнання для підготовки формувальних пісків, глин, зв'язувальних та інших матеріалів.

4.2.3.2. Тема Т9. Обробка і підготовка відпрацьованих формувальних сумішей. (Лекційні заняття – 2 години)

Лекція 27. Відпрацьовані суміші. Регенерація відпрацьованих сумішей, різновиди регенерації: гідравлічна, механічна, термічна, термомеханічна, пневматична та ін. та її особливості. Екологічні і економічні чинники регенерації відпрацьованих сумішей.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 59–68; [5], с. 194–202;

Завдання на СРС. Регенерація відпрацьованих сумішей і сучасне обладнання для її проведення.

4.2.3.3. Тема Т10. Приготування формувальних і стрижневих сумішей.

(Лекційні заняття – 2 години)

Лекція 28. Способи змішування компонентів сумішей, послідовність введення компонентів у змішувачі і контроль якості приготування сумішей. Вплив основних факторів процесу змішування на якість і властивості сумішей. Приготування піщано-глинистих, піщано-сульфатних, піщано-рідкоскляних і інших пластично-в'язких сумішей. Особливості приготування ПСС, РСС і ХТС. Технологічні схеми постачання сумішей на формувальні і стрижневі машини. АСУ ТП сумішеприготування і роздачі сумішей.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3], [4], с. 69–70; [5], с. 205–207;

Завдання на СРС. Особливості приготування сумішей з різними зв'язувальними матеріалами. Перспективні технологічні процеси і обладнання для приготування пластично-в'язких сумішей. АСУ ТП сумішеприготування і контролю якості сумішей.

4.2.4. Змістовний модуль 6. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів. (Лекційні заняття – 4 годин)

4.2.4.1. Тема Т11. Підвищення міцності форм ущільненням. Залежність властивостей сумішей від ущільнення. Основні методи ущільнення. (Лекційні заняття – 2 години)

Лекція 29. Теоретичні основи ущільнення сумішей. Ущільнення трамбуванням, пресуванням та струшуванням. Піскодувний, піскострільний, піскометний та імпульсний способи ущільнення сумішей

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора.

Література: [3];

Завдання на СРС. Особливості різних способів ущільнення сумішей.

4.2.4.2. Тема Т12. Підвищення міцності форм сушінням, затвердінням, фізичними методами (заморожуванням, вакуумом, магнітними силами і т. ін.). (Лекційні заняття – 2 години)

Лекція 30. Зміцнення форм і стрижнів: пров'ялювання, теплове сушіння, сушіння інфрачервоними променями, в електричному полі високої частоти. Хімічне твердіння та заморожування. Поверхнева підсушка. Теоретичні основи сушіння і твердіння форм і стрижнів при використанні різних зв'язувальних матеріалів. Способи прискорення сушіння і твердіння форм і стрижнів. Захист навколишнього середовища при виготовленні і сушінні форм і стрижнів.

Д.З.: презентація ppt, слайди, плівки для графопроектора. Література: [3];

Завдання на СРС. Перспективні напрямки підвищення міцності форм і стрижнів.

5 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 (2,5 кредити, 75 годин)						
Змістовий модуль 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом						
Вступ	6	4	-			2
Тема Т1. Взаємодія ливарної форми з металом	14	6	-	-		8
Разом за змістовим модулем 1	20	10	-	-		10
Змістовий модуль 2. Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали						
Тема Т2. Поняття про формувальні матеріали. Класифікація формувальних матеріалів	4	2	-	-		2
Тема Т3. Вихідні формувальні матеріали	51	20	-	6		25
Разом за змістовим модулем 2	55	22	-	6		27
Модуль 2 (2,5 кредити, 75 години)						
Змістовий модуль 3. Формувальні і стрижневі суміші. Допоміжні (спеціальні) формувальні суміші						
Тема Т4. Формувальні суміші	12	6	-			6
Тема Т5. Стрижневі суміші	12	6	-			6
Тема Т6. Допоміжні (спеціальні) суміші	5	2	-			3
Разом за змістовим модулем 3	29	14	-			15
Змістовий модуль 4. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення						
Тема Т7. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення	26	4	-	10		12
Разом за змістовим модулем 4	26	4	-	10		12
Змістовий модуль 5. Підготовка вихідних формувальних матеріалів. Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів						
Тема Т8. Підготовка вихідних формувальних матеріалів	4	2	-			2
Тема Т9. Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей	4	2	-			2
Тема Т10. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів	4	2	-			2
Разом за змістовим модулем 5	12	6	-			6
Змістовий модуль 6. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів						
Тема Т11. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів ущільненням. Основні методи ущільнення сумішей	4	2	-			2
Тема Т12. Підвищення міцності форм і стрижнів сушінням, затвердінням, фізичними методами (заморожуванням, вакуумом, магнітними силами)	4	2	-			2
Разом за змістовим модулем 6	8	4	-			4
Усього годин	150	60	-	16		74

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторний практикум проводиться з метою покращення засвоєння студентами теоретичної частини курсу, освоєння методик і набуття навичок дослідження властивостей вихідних формувальних матеріалів, формувальних і стрижневих сумішей та спеціальних составів разових ливарних форм, стрижнів, а також виливків у піщаних формах. Лабораторні роботи відповідають за змістом основним розділам дисципліни і наведені у [2].

Номер модуля	Найменування теми	Номер роботи	Найменування лабораторної роботи	Кількість годин
Модуль 1	Тема Т2, Тема Т3 Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали	1	Визначення марки формувального піску	2
		2	Визначення марки бентонітової формувальної вогнетривкої глини	2
		3	Визначення вологості формувальної суміші	2
Модуль 2	Тема Т7 Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення	4	Визначення газопроникності й міцності формувальної суміші	2
		5	Вплив тривалості перемішування на фізико-механічні властивості формувальної суміші	2
		6	Вплив вологості й вмісту формувальної глини на фізико-механічні властивості піщано-глинистих сумішей	2
		7	Дослідження властивостей рідких самотверднучих сумішей (РСС)	2
		8	Дослідження властивостей холоднотверднучих сумішей на синтетичних смолах (ХТС)	2
Усього годин				16

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ	2
2	Тема Т1. Взаємодія ливарної форми з металом	8
3	Тема Т2. Поняття про формувальні матеріали. Класифікація формувальних матеріалів	2
4	Тема Т3. Вихідні формувальні матеріали	25
5	Тема Т4.Формувальні суміші	6
6	Тема Т5. Стрижневі суміші	6
7	Тема Т6. Допоміжні (спеціальні) суміші	3
8	Тема Т7. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення	12
9	Тема Т8. Підготовка вихідних формувальних матеріалів	2
10	Тема Т9. Обробка і підготовка відпрацьованих формувальних сумішей	2
11	Тема Т10. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів	2
12	Тема Т11. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів ущільненням. Основні методи ущільнення	2
13	Тема Т12. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів сушінням, затвердінням, фізичними методами (заморожуванням, вакуумом, магнітними силами і т. ін.)	2
Всього годин		74

8 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Протягом 5 семестра студенти паралельно з аудиторними лекційними і лабораторними заняттями виконують індивідуальні домашні завдання у вигляді рефератів з теми, визначеної викладачем.

Приблизна тематика рефератів:

- Основні процеси, які протікають в ливарній формі при заливанні її розплавом і в процесі затвердіння і охолодження виливків;
- Пригар, його види, механізм утворення і засоби запобігання;
- Технологічні процеси підготовки і обробки формувальних пісків;
- Технологічні процеси підготовки і обробки формувальних глин;
- Сучасні зв'язувальні матеріали, їх отримання, підготовка і використання;
- Сучасні перспективні формувальні суміші;
- Сучасні перспективні стрижневі суміші;
- Формувальні і стрижневі суміші на синтетичних смолах;
- Формувальні і стрижневі суміші на неорганічних зв'язувальних матеріалах;
- Перспективні формувальні суміші для виготовлення ливарних форм на автоматичних формувальних лініях;
- Перспективні формувальні суміші для виготовлення великогабаритних ливарних форм в умовах індивідуального і малосерійного виробництва;
- Перспективні стрижневі суміші для виготовлення стрижнів в умовах масового виробництва;
- Перспективні стрижневі суміші для виготовлення стрижнів в умовах індивідуального і малосерійного виробництва;
- Технологічні процеси регенерації формувальних сумішей;
- Сучасні методи і прилади для контролю властивостей формувальних і стрижневих сумішей;
- Сучасні протипригарні (антипригарні) пасти і краски для ливарних форм і стрижнів;
- Властивості протипригарних покриттів, методи і прилади для їх визначення;
- Теплоізоляційні та екзотермічні суміші для підвищення ефективності дії надливів;

Реферати повинні представляти собою огляд патентів та технічної літератури з вказаної теми. Об'єм реферату повинен бути 8–12 сторінок, оформлених в текстовому редакторі WORD шрифтом №14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

9 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

За джерела знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, реферат.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, презентацій, плакатів, плівок для графопроектора, слайдів і натурних зразків. Розглядаються характерні приклади реальних процесів в галузі ливарного виробництва. Особлива увага приділяється сучасним матеріалам, технологіям їх підготовки і обробки, рецептурам формувальних, стрижневих і спеціальних сумішей та технологічним процесам їх приготування, а також сучасним методам та методикам дослідження і контролю властивостей формувальних матеріалів і сумішей.

Використовуються також рекламні проспекти провідних фірм – розробників технологій, обладнання і приладів, виробників та постачальників матеріалів та сумішей.

На лабораторних заняттях провадяться дослідження властивостей вихідних формувальних матеріалів та формувальних і стрижневих сумішей, вивчається вплив різних факторів та параметрів на основні властивості матеріалів і сумішей.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань і написання рефератів. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Передбачається використання накопичувальна (рейтингово-бальна) система оцінювання знань. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу, та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, самостійно виконує і успішно захищає реферат з обраної теми та має за результатами роботи в семестрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то студент допускається до екзамену. Екзаменаційна оцінка виставляється за 100- бальною шкалою з коефіцієнтом 0,5. Підсумкова оцінка за дисципліну складається з суми балів за роботу в семестрі з коефіцієнтом 0,5 і балів, отриманих за результатами здачі екзамена, з коефіцієнтом 05. Підсумкова оцінка за навчальну дисципліну виставляється за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється у відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90–100 балів	відмінно	A
81–89 балів	добре	B
75–80 балів	добре	C
65–74 балів	задовільно	D
55–64 балів	задовільно	E
30–54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контроль знань студентів передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні п'ятого семестру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Теоретичні основи формоутворення» і є базовими для її засвоєння.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибіркове усне опитування перед початком кожної лабораторної роботи за темою заняття із виставленням оцінок (балів);
- захист кожної лабораторної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
- програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль

перед початком виконання лабораторних робіт;

- програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль з окремих тем або змістовних модулів дисципліни;

- письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни. Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- модульний контроль за результатами захисту лабораторних робіт, програмованого контролю знань і контрольних робіт;

- екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці 5-го семестру;

- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в семестрі і рейтингу з навчальної дисципліни.

Контрольні роботи з теоретичної частини дисципліни за модулями розподілені таким чином:

Номер модуля	Номер змістовного модуля	Номер теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-2	1-3	<i>КР1</i> за темами «Вступ», «Взаємодія ливарної форми з металом», «Класифікація формувальних матеріалів», «Вихідні формувальні матеріали»	8
2	3-6	4-12	<i>КР2</i> за темами «Формувальні суміші», «Стрижневі суміші», «Допоміжні (спеціальні) суміші», «Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення», «Підготовка вихідних формувальних матеріалів», «Обробка і підготовка відпрацьованих формувальних сумішей», «Приготування формувальних і стрижневих сумішей», «Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів ущільненням. Основні методи ущільнення», «Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів сушінням, затвердінням, фізичними методами (заморожуванням, вакуумом, магнітними силами і т. ін.)»	8

Приблизна структура варіантів письмових модульних контрольних робіт і перелік основних питань для підготовки до контрольних робіт та до підсумкового контролю знань студентів наведені в додатку А.

11 СМЕСТРОВИЙ ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ В 5-МУ НАВЧАЛЬНОМУ СИМЕСТРІ

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями															Вид підсумкового семестрового контролю
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Лекції	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	ЕКЗАМЕН
Лабораторні роботи	2		2		2		2		2		2		2		2	
Сам. робота	2	4	6	4	6	4	6	6	4	4	6	4	6	6	7	
Консультації					Конс					Конс				Конс		
Контр. роботи	ВК							К1							К2	
Модулі		●		М1			●				М2				●	
Контроль по модулю № 1		ЗЛР1		ЗЛР 2		ЗЛР3		К1								
Контроль по модулю № 2							ЗЛР4		ЗЛР5		ЗЛР6		ЗЛР7		ЗЛР8;ЗСР К2	

ВК – вхідний контроль; ЗЛР – захист лабораторної роботи; К – письмова контрольна робота; ЗСР – захист самостійної роботи; Конс. – консультація;

**12 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ЗА
НАКОПИЧУВАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ ВІДПОВІДНО ДО ШКАЛИ ЄКТС
В 5-МУ НАВЧАЛЬНОМУ СІМЕСТРІ 2025–2026 НАВЧАЛЬНОГО РОКУ**

№	Номер модуля	Форма контролю	Номер навчального тижня	Кількість балів		Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення	Література
				максимальна	мінімальна		
1	Модуль № 1	Захист лабораторної роботи № 1	2	8	5	Захист лабораторної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини і методики виконання роботи, обговорення отриманих результатів і висновків з роботи. Лабораторна робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	[2], с.4-16
2		Захист лабораторної роботи № 2	4	9	5		[2], с.16-30
3		Захист лабораторної роботи № 3	6	8	5		[2], с.31-35
4		Контрольна робота КР1 з модуля № 1	8	75	40	Проводиться в години самостійних занять або на консультації протягом однієї пари (2 академічні години). Завдання на контрольну роботу включає 4 питання: 1- е питання – з тем: «Вступ», «Взаємодія ливарної форми з металом» 2- е питання – з тем: «Поняття про формувальні матеріали. Класифікація формувальних матеріалів», «Вихідні формувальні матеріали – Формувальні піски, високовогнетривкі матеріали» 3- е питання – з теми: «Вихідні формувальні матеріали – Зв’язувальні матеріали, допоміжні вихідні матеріали» 4- е питання – Розшифрувати марку формувального піску або вогнетривкої формувальної глини	[2], с.3-12; [3], [4], с.6-86;
Усього по модулю № 1				100	55	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 0,45	
5	Модуль № 2	Захист лабораторної роботи № 4	7	4	3	Захист лабораторної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговорення отриманих результатів і висновків з роботи. Лабораторна робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	[2], с. 35-45;
6		Захист лабораторної роботи № 5	9	5	3		[2], с.45-50;
7		Захист лабораторної роботи № 6	11	4	2		[2], с.50-55;
8		Захист лабораторної роботи № 7	14	6	3		[2], с.55-69;
9		Захист лабораторної роботи № 8	15	6	4		[2], с.69-79;
10		Контрольна робота КР2 з модуля №2	15	75	40	Проводиться в години лекційних занять або на консультації протягом однієї пари. Завдання на контрольну роботу включає 3 питання: 1- е питання – з теми: «Формувальні суміші» 2- е питання – з тем: «Стрижневі суміші», «Спеціальні (допоміжні) суміші» 3- е питання – з тем: «Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення», «Підготовка вихідних формувальних матеріалів», «Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей», «Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних складів»	[2] [3]; [4] , с. 96-107; [5] , с.101-128;
Реферат				100	55	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 0,1	
Усього по модулю № 2				100	55	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 0,45	

13 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи формоутворення» для підготовки фахівців з галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 136 «Металургія» освітньої програми «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / розр.: А.М. Фесенко. – Краматорськ: ДДМА, 2025. – 35 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт із дисципліни «Теоретичні основи формоутворення» для здобувачів вищої освіти в галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 136 «Металургія» освітньо-професійних програм «Металургія» та «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / укл. А.М. Фесенко. – Краматорськ : ДГМА, 2021. – 80 с.

3. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретичні основи формоутворення» для здобувачів вищої освіти в галузі знань 13 «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності 136 «Металургія» освітньо-професійних програм «Металургія» та «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / укл. А.М. Фесенко – Краматорськ : ДГМА, 2025.

14 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

14.1 Базова

4. Дорошенко, С.П. Формувальні суміші : навч. посібник / С. П. Дорошенко. – К. : ІЗМН, 1997. – 140 с.

5. Лютий Р.В., Гурія І.М. 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.

14.2 Допоміжна

6. Хричиков В.Е., Меньяло О.В. Ливарне виробництво чорних і кольорових металів: Навч. посібник. – Видання друге, доопрацьоване. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 89с.

7. Федоров, М. М., Фесенко А. М. Технологія і обладнання ювелірного лиття : підручник для студентів спеціальності «Металургія» спеціалізації «Ювелірне та художнє литво» – Краматорськ : ДДМА, 2016. –182 с.

8. Контроль якості продукції в машинобудуванні: навч. посібник / Г.Є. Федоров, М.М. Ямшинський, А.М. Фесенко, М.А. Фесенко. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 352 с.

9. Ливарна гідравліка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. М. Дробязко, А. М. Фесенко, Р. В. Лютий, М. А. Фесенко. – Краматорськ : ДДМА, 2010. – 108 с.

10. Російсько-українсько-англо-німецький термінологічний словник з ливарного виробництва / С.П. Дорошенко, А. М. Фесенко, Р.В. Лютий та ін. – Краматорськ : ДДМА,

2012. – 598 с.

11. ДСТУ 2541–94. Виробництво ливарне. Терміни та визначення. / Держстандарт України. – Київ.

Робочу програму освітнього компонента:

Складено

доцент кафедри ТОЛВ, к.т.н.,

посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Анатолій ФЕСЕНКО

доцент кафедри ТОЛВ, к.т.н.,

посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Микола ФЕДОРОВ

Розглянуто і ухвалено на засіданні кафедри ТОЛВ (протокол № 1 від 28.08.2025 р.)

Додаток А

Варіант контрольної роботи КР1

1. Пригар на виливках, його види, механізм утворення і заходи запобігання.
2. Визначення вмісту глинистої складової в формувальних пісках. Класифікація формувальних пісків в залежності від вмісту глинистої складової і кремнезему
3. Класифікація зв'язувальних матеріалів
4. Розшифрувати марку вогнетривкої формувальної глини: М1Т₂К ГОСТ 28177–89

Варіант контрольної роботи КР2

1. Пластичні самотверднучі суміші (ПСС) с порошкоподібними та з рідкими затверджувачами
2. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів в нагрітій оснастці
3. Газопроникність формувальних сумішей і методи її визначення

Питання для підготовки до контрольних робіт та до підсумкового контролю знань

Модуль 1

Контрольна робота К1

Змістовий модуль 1. Вступ. Взаємодія ливарної форми з металом

1. Короткий історичний огляд розвитку технології ливарного виробництва.
2. Сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку ливарного виробництва в Україні.
3. Вибір способу виготовлення деталей, роль і значення ливарного виробництва в машинобудуванні і його місце серед інших заготівельних виробництв.
4. Проблеми технології ливарного виробництва. Підвищення якості виливків, зниження їх собівартості, поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці в ливарних цехах.
5. Техніко-економічні показники виробництва виливків.
6. Основні функції ливарної форми. Вимоги до ливарної форми.
7. Види ливарних форм. Основні елементи разової піщаної ливарної форми.
8. Схема технологічного процесу одержання виливків в разовій піщаній ливарній формі.
9. Робота ливарної форми при заливанні.
10. Силова взаємодія виливка і форми. Механічні напруження у формі.
11. Зусилля, які сприймає ливарна форма з боку рідкого металу.
12. Теплові процеси в формі. Способи управління тепловою взаємодією металу і форми.
13. Фізико-хімічні процеси, які протікають на межі метал–форма.
14. Газовий режим ливарної форми.
15. Вимоги до властивостей форми. Технологічні властивості форми.

Змістовий модуль 2. Формувальні матеріали. Вихідні формувальні матеріали

1. Класифікація формувальних матеріалів.
2. Формувальні піски, їх походження, мінералогічний, хімічний і гранулометричний склад. Основні властивості мінералу кварцу.
3. Визначення вмісту глинистої складової у формувальних пісках. Класифікація пісків у залежності від вмісту глинистої складової і кремнезему.
4. Визначення зернового складу формувального піску, вираження результатів ситового аналізу. Визначення середнього розміру зерна і коефіцієнту однорідності зернового складу. Оцінка форми зерен піску.
5. Маркірування пісків за ДСТУ. Вибір марки піску для приготування сумішей.
6. Високовогнетривкі формувальні матеріали.
7. Зв'язувальні матеріали (зв'язки). Класифікація.
8. Формувальні глини. Походження, мінералогічний склад, класифікація і маркірування по ДСТУ. Активація глин. Вибір марки глини для формувальних сумішей.
9. Характеристика основних неорганічних зв'язувальних матеріалів (неорганічних зв'язок).
10. Характеристика основних органічних зв'язувальних матеріалів (органічних зв'язок).
11. Допоміжні вихідні формувальні матеріали (спеціальні технологічні добавки).

Модуль 2

Контрольна робота К2

Змістовий модуль 3. Формувальні і стрижневі суміші. Спеціальні формувальні суміші

1. Формувальні і стрижневі суміші. Класифікація сумішей.
2. Формувальні піщано-глиняні суміші для формування по-сирому і по-сухому для чавунного, сталевого та кольорового литва. Єдині, облицювальні і наповнювальні суміші.
3. Формувальні суміші для автоматичної формовки.
4. Формувальні суміші для прискороного виготовлення ливарних форм (швидкотверднучі формувальні суміші).
5. Пластичні самотверднучі суміші (ПСС) з порошкоподібними і з рідкими органічними затверджувачами.
6. Рідкі самотверднучі суміші (РСС).
7. ХТС на синтетичних смолах для виготовлення ливарних форм.
8. Стрижневі суміші. Класи стрижнів і класифікація стрижневих сумішей.
9. Стрижневі суміші, що вимагають теплової обробки для зміцнення стрижнів, стрижневі суміші зі зміцненням тепловою сушкою.
10. Стрижневі суміші для виготовлення стрижнів у гарячих і теплих стрижневих ящиках.
11. Стрижневі суміші для виготовлення стержнів, які тверднуть

при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці (в холодних стрижневих ящиках) на основі неорганічних зв'язувальних матеріалів.

12. Стрижневі суміші на основі синтетичних смол, які тверднуть з високою швидкістю при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці (в холодних стержневих ящиках).

13. Стрижневі суміші на основі синтетичних смол, які тверднуть з невисокою швидкістю при кімнатній температурі в не нагрітій оснастці (в холодних стержневих ящиках).

14. Допоміжні формувальні суміші (спеціальні склади).

Змістовий модуль 4. Властивості формувальних і стрижневих сумішей і методи їх визначення

1. Технологічні властивості сумішей і методи їх визначення.

2. Вологість формувальних сумішей і методи її визначення.

3. Фізико-хімічні та механічні властивості сумішей і методи їх визначення.

Міцність і твердість ливарних форм.

4. Газопроникність формувальних сумішей і методи її визначення.

5. Газотвірність формувальних сумішей і методи її визначення.

6. Теплофізичні властивості формувальних сумішей. Теплоакумулююча здатність сумішей, методи її визначення та способи регулювання.

7. Властивості формувальних сумішей при високих температурах і методи їх визначення.

Змістовний модуль 5. Підготовка вихідних формувальних матеріалів. Обробка і підготовка відпрацьованих сумішей. Приготування формувальних і стрижневих сумішей і спеціальних составів

1. Теоретичні і технологічні основи приготування формувальних і стрижневих сумішей із заданими властивостями.

2. Попередня підготовка вихідних формувальних матеріалів.

3. Технологічні процеси і сучасне обладнання для підготовки формувальних пісків, глин, зв'язувальних та інших матеріалів.

4. Обробка відпрацьованих формувальних і стрижневих сумішей. Регенерація відпрацьованих сумішей, види регенерації і її особливості.

5. Екологічні і економічні чинники регенерації відпрацьованих сумішей.

6. Способи змішування компонентів сумішей, послідовність введення компонентів у змішувачі і контроль якості приготування сумішей.

7. Вплив основних факторів процесу змішування на якість і властивості сумішей.

8. Приготування піщано-глинистих, піщано-сульфатних, піщано-рідкоскляних та інших пластично-в'язких сумішей.

9. Особливості приготування ПСС, РСС і ХТС.

10. Технологічні схеми постачання сумішей на формувальні і стрижневі машини. АСУ ТП сумішеприготування і роздачі сумішей.

Змістовний модуль 6. Підвищення міцності і твердості форм і стрижнів

1. Зміцнення форм і стрижнів: пров'ялювання, теплове сушіння, сушіння інфрачервоними променями, сушіння в електричному полі високої частоти.
2. Хімічне твердіння та заморожування сумішей. Поверхнева підсушка форм.
3. Перспективні напрямки підвищення міцності форм і стрижнів.
4. Теоретичні основи і особливості сушіння і твердіння форм і стрижнів при використанні різних зв'язувальних матеріалів.
5. Способи прискорення сушіння і твердіння форм і стрижнів.
6. Захист навколишнього середовища при виготовленні і сушінні форм і стрижнів.