


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

«Спеціальні види лиття»

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	к.т.н. доц. Микола ФЕДОРОВ

Краматорськ, 2025

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мова навчання: українська.

Статус дисципліни: обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки.

Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

Освітній компонент (навчальна дисципліна) «Спеціальні види лиття» відноситься до циклу професійної підготовки. Вивчення освітнього компонента базується на знаннях, отриманих раніше під час вивчення таких освітніх компонентів як: «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Теоретичні основи формоутворення», «Технологія ливарної форми», «Виробництво виливків із чавунів», «Виробництво виливків із сталей».

Освітній компонент є одним із завершальних у програмі підготовки бакалаврів та забезпечує успішне проходження переддипломної практики та виконання освітнього компонента «Кваліфікаційна робота бакалавра», а також являється основою для вивчення на другому (магістерському) рівні вищої освіти поглибленого курсу «Спеціальні види в металургії».

Характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 4,0	Галузь знань: 13«Механічна інженерія»	Обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки
Модуль – 1, кількість кредитів ЄКТС: 2,5 Модуль – 2, кількість кредитів ЄКТС: 1,5	Спеціальність: 136 «Металургія»	Рік підготовки:
Змістовних тем за модулем 1 – 4 Змістовних тем за модулем 2 – 4		4-й
Загальна кількість годин - 120		Семестр
		7, 8
	Всього	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання Семестр 7: аудиторних – 3,0; самостійної роботи здобувача – 2,0. Семестр 8: аудиторних – 2,0; самостійної роботи здобувача – 1,5	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	120 год.
Курсова робота (проект) – не передбачено		Лекції: 43 год.
		Лабораторні роботи: 15 год.
		Практичні роботи: 13 год.
		Самостійна робота: 49 год.
		Вид контролю: екзамен

2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ, МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни: вивчення основних відомих на сьогодні спеціальних та особливих способів виготовлення металевих литих виробів, застосовуваних ливарних сплавів, устаткування, оснащення, порядку технологічних операцій і проектування технологічних процесів спеціального лиття.

Дисципліна «Спеціальні види лиття» охоплює коло питань, пов'язаних з технологіями, механізацією і автоматизацією виготовлення виливків, до яких пред'являються високі і особливі вимоги щодо точності розмірів і конфігурації, чистоти поверхні. Виготовляють ці виливки спеціальними способами. В курсі наведена класифікація таких способів, детально розглянуті особливості кожного з них, їх переваги та недоліки, область використання, представлені

обґрунтовані рекомендації щодо вибору даного спеціального способу лиття для виготовлення виливків заданої номенклатури. Розглянуто також порядок виконання технологічного процесу, необхідні теоретичні та практичні питання, пов'язані з виготовленням виливків заданої якості.

Предмет навчальної дисципліни: технологічні процеси виготовлення литих деталей нетрадиційними (спеціальними) способами лиття, які не передбачають виготовлення разових піщаних форм.

Завдання навчальної дисципліни: вивчення дисципліни забезпечує загальні компетентності та універсальні навички фахівця, а також глибинні теоретичні та практичні знання за обраною спеціальністю, розвинення знань та практичних навичок здобувачів вищої освіти в області ливарного виробництва. Основна задача вивчення дисципліни навчити майбутніх фахівців в галузі металургії, зокрема, ливарного виробництва правильно вибирати і технічно грамотно обґрунтовувати пропонуване технічне рішення щодо спеціальних та особливих процесів ливарного виробництва.

Навчальна дисципліна «Спеціальні види лиття» формує у здобувачів вищої освіти **загальні компетентності:**

- ЗК 3: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 4: Здатність працювати в команді;
- ЗК 5: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 8: Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- ЗК 13: Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- ЗК 17: Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії;
- ЗК 18: Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи із цілей і ситуації спілкування.

Навчальна дисципліна формує у здобувачів вищої освіти **фахові компетентності:**

- ФК 4: Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей;
- ФК 8: Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо).
- ФК 10: Здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації;
- ФК 13: Здатність управляти комплексними діями або проектами відповідно до спеціалізації для забезпечення досягнення поставленої мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, у тому числі пов'язаних із виробництвом, експлуатацією, технічним обслуговуванням та утилізацією.
- ФК 14: Здатність забезпечувати якість продукції;
- ФК 19: Здатність застосовувати кращі світові практики, стандарти діяльності у металургії за спеціалізацією;
- ФК 21: Здатність використовувати професійні знання властивостей металів та сплавів для конструювання продукції в ливарному виробництві з заданими властивостями;
- ФК 22: 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;
- ФК 26: Здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості;

– ФК 27: Здатність практично вибирати оптимальний склад формувальних і стрижневих сумішей та протипригарних покриттів, знати і впливати на їх властивості, прогнозувати і аналізувати якість ливарних виробів;

– ФК 28: Здатність проектувати, 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;

– ФК 29: Здатність аргументувати вибір методу лиття на основі аналізу вимог до виливків, розробляти технологічні процеси виробництва, як традиційними, так і спеціальними методами формоутворення і лиття;

– ФК 30: Здатність використовувати принципи механізації, автоматизації процесів виробництва, вибору обладнання і оснащення;

– ФК 31: Здатність обирати технологічне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості.

Навчальна дисципліна забезпечує **програмні результати навчання:**

– ПР 03: Передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії;

– ПР 10: Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації;

– ПР 21: Вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії;

– ПР 26: Вміння ефективно призначати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються;

– ПР 27: Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів;

– ПР 28: Вміння здійснювати дослідження із застосуванням сучасних експериментальних методів, оброблювати та аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і надавати рекомендації;

– ПР 31: Вміння використовувати на практиці можливості сучасних комп'ютеризованих систем проектування (CAD), створення (CAM) та інженерних досліджень (CAE);

– ПР 38: Вміння складати та оформлювати проектно-конструкторську та технологічну документацію;

– ПР 40: Вміння розробляти і реалізовувати технологічні процеси виготовлення литих деталей.

3. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних тем	Кількість годин			
	денна форма			
	Всього	у тому числі		
лек.		лаб./практ.	ср	
Модуль 1. Семестр 7				
Розділ 1. Лиття в спеціальні разові форми				
Тема 1.1. Загальні відомості. Класифікація спеціальних способів лиття	8	4	- / -	4

Тема 1.2. Лиття за моделями, що витоплюються	42	16	10 / -	16
Тема 1.3. Лиття за газифікованими моделями (з пінополістиролу)	18	8	4 / -	6
Тема 1.3. Лиття в оболонкові форми	7	2	1 / -	4
Всього годин за розділом 1 (Модулем 1)	75	30	15 / -	30
Модуль 2. Семестр 8				
Розділ 2. Лиття в спеціальні постійні форми				
Тема 2.1. Лиття в кокіль	13	4	- / 4	5
Тема 2.2. Лиття під тиском	13	4	- / 4	5
Тема 2.3. Лиття відцентровим способом	13	4	- / 4	5
Тема 2.4. Інші спеціальні способи лиття	6	1	- / 1	4
Всього годин за Модуль 2	45	13	- / 13	19
Всього годин	120	43	15 / 13	49

Лек. – лекції, Лаб. - лабораторні заняття, Практ. – практичні заняття, СР – самостійна робота здобувачів.

4. ЛЕКЦІЇ

Модуль 1. Розділ 1. Лиття в спеціальні разові форми
Тема 1.1. Лекція 1. Цілі і задачі дисципліни, структура курсу. Історія розвитку спеціальних видів лиття і їх перспектива (2 год). Завдання на СРС: Технологічні вимоги до виливків.
Тема 1.1. Лекція 2. Сучасні різновиди спеціальних способів лиття та їх класифікація (2 год). Завдання на СРС: Основні поняття спеціальних видів лиття.
Тема 1.2. Лекція 3. Сутність технології лиття за моделями що витоплюються. Технологічна схема лиття за моделями що витоплюються (2 год). Основні операції технології: виготовлення прес-форм, виготовлення витоплюваних моделей, складання моделей в блоки, виготовлення багатшарової оболонкової форми, витоплювання моделей, прожарювання і формування оболонкової форми, заливка, охолодження, вибивка, очищення литва. Фінішні операції. Завдання на СРС: Переваги і недоліки процесу ЛВМ. Область застосування способу ЛВМ.
Тема 1.2. Лекція 4. Оснастка для виготовлення витоплюваних моделей (2 год). Прес-форми для виготовлення моделей, що витоплюються. Вимоги до прес-форм, класифікація, конструкція. Завдання на СРС: Способи виготовлення прес-форм.
Тема 1.2. Лекція 5. Технологія виготовлення моделей і блоків, що витоплюються (2 год). Технологія виготовлення моделей, що витоплюються. Модельні композиції. Приготування модельних композицій. Способи заповнення прес-форм модельною композицією. Збирання моделей в блоки.

<p>Завдання на СРС: Доводка моделей. Зберігання моделей. Контроль якості моделей.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 6. Технологія виготовлення оболонкових форм (2 год).</p> <p>Виготовлення оболонкових форм: вимоги до форм, конструкція форм. Матеріали для виготовлення оболонкових форм.</p> <p>Завдання на СРС: Підготовка похідних матеріалів. Спеціальні добавки для оболонкових форм.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 7. Зв'язувальний матеріал оболонкових форм – етилсилікат (2 год).</p> <p>Етилсилікат (ЕТС), як зв'язувальний розчин для виготовлення оболонкових форм. Технологія гідролізу ЕТС. Особливості виготовлення оболонкових форм на ЕТС.</p> <p>Завдання на СРС: Обладнання для гідролізу ЕТС. Визначення кількості води та розчинника, потрібних для гідролізу ЕТС.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 8. Зв'язувальний матеріал оболонкових форм – рідке скло (2 год).</p> <p>Рідке скло (РС), як зв'язувальний розчин для виготовлення оболонкових форм. Технологія виготовлення РС. Характеристики РС. Підготовка РС до роботи. Особливості виготовлення оболонкових форм на РС: «сухий» та «мокрый» способи закріплення шарів оболонки.</p> <p>Завдання на СРС: Умови зберігання РС. Марки РС. Контроль властивостей РС.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 9. Заливка форм, фінішні операції лиття за моделями що витоплюються (2 год).</p> <p>Заливка металу у оболонкові форми. Вибивка виливків. Попереднє очищення виливків. Остаточне очищення виливків методом вилуговування. Термообробка виливків. Контроль якості виливків.</p> <p>Завдання на СРС: Прожарювання оболонкових форм на рідкому склі при заливанні в холодні форми. Дефекти виливків, отриманих за моделями що витоплюються.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 10. Технологічні розрахунки ЛВМ (2 год).</p> <p>Ливниково-живильні системи ЛВМ. Типи. Розрахунок елементів ливниково-живильних систем. Розроблення технологічного процесу ЛВМ. Порядок розробки технологічного процесу лиття за моделями, що витоплюються. Критерії технологічності.</p> <p>Завдання на СРС: Типові конструкції стояків та ливників, правила їх вибору. Аналіз технологічності литих конструкцій.</p>
<p>Тема 1.3. Лекція 11. Сутність технології лиття за газифікованими моделями з пінополістиролу (2 год).</p> <p>Сутність технології. Переваги й недоліки. Основні технологічні операції. Особливості процесу виготовлення виливків по піномоделям. Область використання технології.</p> <p>Завдання на СРС: Різновиди та марки полістиролів. Способи одержання полістиролів.</p>
<p>Тема 1.3. Лекція 12. Виготовлення моделей з пінополістиролу (2 год).</p> <p>Способи виготовлення моделей з пінополістиролу: автоклавний спосіб, ванний метод, метод теплового удару, з використанням перегрітого водяного пару, спосіб з використанням високочастотного струму. Реалізація процесів підвспінювання полістиролу на виробництві.</p> <p>Завдання на СРС: Прес-форми для виготовлення моделей з пінополістиролу.</p>
<p>Тема 1.3. Лекція 13. Виготовлення газифікованих моделей з пінополістиролових</p>

плит (2 год).

Сутність технології виготовлення моделей з пінополістиролових плит. Збирання моделей у блоки, способи з'єднання пінополістиролових моделей.

Завдання на СРС: Технологія литва за розчинними моделями з пінополістиролу. Підбір розчинників для видалення моделей з оболонки.

Тема 1.3. Лекція 14. Виготовлення форм з моделями що газифікуються (2 год).

Технологічні аспекти виготовлення ливарних форм з пінополістироловими моделям. Режими заливання форм. Фінішні операції.

Завдання на СРС: Протипригарні покриття для модельних блоків з пінополістиролу. Заходи безпеки при литті за піномоделями.

Тема 1.4. Лекція 15. Лиття в оболонкові форми (Кронінг-процес) (2 год).

Технології отримання високоточних металевих виливків шляхом заливання розплаву в тонкостінні (6-10 мм) оболонкові форми, виготовлені з термореактивних піщано-смоляних сумішей на нагрітій металевій моделі. Сутність. Область використання. Переваги та недоліки.

Завдання на СРС: Обладнання для кронінг-процесу. Смоляні зв'язувальні матеріали для технології лиття в оболонкові форми.

Модуль 2. Розділ 2. Лиття в спеціальні постійні форми

Тема 2.1. Лекція 16. Сутність технології лиття в кокіль. Основні відомості про металеві ливарні форми (2 год).

Сутність технології лиття в кокіль: Основні технологічні операції. Область використання технології лиття в кокіль. Особливості формування і якість виливків при литті у кокіль. Переваги й недоліки технології лиття в кокіль на основі виробничого досвіду. Конструктивні особливості кокілів: основні й допоміжні елементи конструкції кокілю, механізми кокілів, металеві стрижні. Класифікація кокілів.

Завдання на СРС: Економічна доцільність використання кокільного литва. Порівняльний аналіз якості виливків, отриманих литвом у кокіль, з іншими способами литва. Матеріали для виготовлення кокілів. Способи виготовлення кокілів.

Тема 2.1. Лекція 17. Тепловий режим роботи кокілю. Технологічні режими литва у кокіль (2 год).

Тепловий розрахунок кокілю. Кокільні фарби і теплозахисні покриття. Заходи щодо підвищення стійкості кокілів: технологічні, конструкційні, експлуатаційні. Виробничі дані про стійкість кокілів залежно від типу вживаних сплавів та серійності виробництва. Особливості литва у кокіль сплавів на основі алюмінію, міді, магнію. Основні типи ливниково-живильних систем залежно від типу сплаву, що заливається у кокіль. Робота щільної ливникової системи. Дефекти кокільних виливків, міри по їх усуненню.

Завдання на СРС: Розрахунки товщини вогнетривкого покриття. Техніка без-пеки при литві в кокіль. Кокільні машини і автоматизація лиття у кокіль.

Тема 2.2. Лекція 18. Сутність способу технології лиття під тиском. Теорія технології лиття під тиском (2 год).

Відмінні особливості технології лиття під тиском (ЛПТ), порівняно з іншими спеціальними способами лиття. Основні технологічні операції. Область використання ЛПТ. Переваги та недоліки способу ЛПТ на основі виробничого досвіду. Теоретичні основи формування виливків при ЛПТ. Умови формування виливка в контакті з металевою прес-формою під тиском. Властивості виливків ЛПТ: щільність виливків, механічні властивості, шорсткість поверхні. Режими заповнення порожнини форми розплавом.

<p>Завдання на СРС: Розробка технологічних параметрів ЛПТ. Режими руху розплаву у порожнині камери пресування та прес-форми при ЛПТ.</p>
<p>Тема 2.2. Лекція 19. Газоповітряна поруватість у виливках при ЛПТ. Прес-форми для лиття під тиском (2 год).</p> <p>Газовий режим прес-форм ЛПТ. Способи зниження газоповітряної поруватості у виливках ЛПТ: допресовування (з мультиплікацією, з подвійним пресувальним поршнем); з контрольованою атмосферою в порожнині прес-форми (гелієвий процес, кисневий процес); вакуумування порожнини форми. Матеріали і конструкція прес-форм для ЛПТ. Способи підвищення стійкості прес-форм. Ливниково-живильні системи. Вентиляція прес-форм. Особливості лиття під тиском різних ливарних сплавів.</p>
<p>Тема 2.3. Лекція 20. Відцентрове лиття - сутність способу. Основні технологічні операції. Область використання відцентрового лиття. Теоретичні аспекти формування вилівка в полі дії відцентрових сил (2 год).</p> <p>Сутність способу. Основні технологічні операції. Область використання відцентрового лиття. Особливості формування виливків при відцентровому литві: швидкість охолодження, видалення неметалевих включень, лікваций ні процеси, утворення зони усадкової поруватості. Переваги та недоліки способу відцентрового литва на основі виробничого досвіду.</p> <p>Завдання на СРС: Різновиди форм відцентрового литва. Механізація та автоматизація способу. Машини для відцентрового лиття.</p>
<p>Тема 2.3. Лекція 21. Спеціальні способи відцентрового литва (2 год).</p> <p>Технології виготовлення спеціальних біметалевих виливків при відцентрово-му литті: армування виливків, наварка рідкого металу, послідовне заливання, одержання абразивного інструменту методами відцентрового просочення.</p> <p>Завдання на СРС: Технологія лиття трубних заготовок відцентровим способом.</p>
<p>Тема 2.4. Лекція 22. Безперервне та напівбезперервне лиття. Електрошлакове лиття (2 год).</p> <p>Сутність способів. Основні технологічні операції. Переваги й недоліки способів. Область використання.</p> <p>Завдання на СРС: Напівбезперервне лиття труб і втулок із чавунів. Техніко-економічна ефективність електрошлакового лиття.</p>

5. ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

№ з/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
Модуль № 1		
1	Лиття за моделями, що витоплюються: прес-форми для виготовлення витоплюваних моделей.	2
2	Виготовлення витоплюваних моделей, збирання (паяння) моделей в блоки.	2
3	Виготовлення вогнетривких формоболонок за моделями, що витоплюються «сухим» способом закріплення зв'язувального матеріалу.	2
4	Виготовлення вогнетривких формоболонок за моделями, що витоплюються «мокрим» способом закріплення зв'язувального матеріалу.	2
5	Виготовлення виливків за витоплюваними моделями: формування оболонкових форм, заливання металом, охолодження, вибивання,	2

№ з/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
	оцінювання якості одержуваних виливків.	
6	Підвспінювання полістиролу. Виготовлення моделей з пінополістиролу, що газифікуються автоклавним способом.	2
7	Виготовлення виливків по моделям з пінополістиролу: формування пінополістиролових модельних блоків, заливання металом, охолодження, вибивання, оцінювання якості одержуваних виливків.	2
8	Лиття в оболонкові форми (кронінг-процес): знайомство з матеріалами та оснасткою для реалізації технологічного процесу.	1
Усього годин		15

6. ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

На початку практичних занять здобувач освіти отримує індивідуальне завдання – креслення деталі за яким вимагається розробити технологічний процес виготовлення даної деталі литтям за витоплюваними або газифікованими моделями. Початковими даними для розрахунків також є: програма випуску литих виробів (шт.); марка сплаву (сталь, чавун, сплави кольорових металів); маса деталі; тип зв'язувального матеріалу для виготовлення спеціальної форми. Дане завдання вимагає наскрізних розрахунків за нижченаведеними темами та паралельне виконання креслення (формат А3) – «Елементи ливарної форми». Наприкінці семестру здобувач освіти подає оформлений звіт щодо виконання практичних робіт разом із кресленням та захищає практикум на оцінку.

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Модуль № 2		
1	Аналіз технологічності конструкції деталей при литті за витоплюваними (газифікованими) моделями.	2
2	Визначення площини роз'єму прес-форми. Вибір місць підведення живильників. Конструювання модельного блоку.	2
3	Розрахунки припусків на механообробку. Визначення розмірів моделі з врахуванням усадки. Розрахунки розмірів порожнини прес-форми.	2
4	Конструювання та розрахунки ливниково-живильної системи	2
5	Розрахунки кількості модельних та формувальних матеріалів, що потрібні на виконання заданої програми виготовлення виробу	2
6	Виконання креслення «Елементи ливарної форми» з використанням САД САЕ програмного забезпечення.	3
Усього годин		13

7. САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Для опанування матеріалу освітнього компонента «Спеціальні види лиття» окрім лекційних, лабораторних, практичних занять тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі, яка виконується протягом всього часу, відведеного на вивчення дисципліни, в рамках годин відповідно до робочого навчального плану підготовки.

Основні види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.
4. Підготовка до лабораторних занять: написання протоколу, проведення розрахунків, побудова графічних залежностей і формулювання висновків за даними виконання роботи – до наступної лабораторної роботи.
5. Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт, робота із методичними вказівками до практичних робіт.
6. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
7. Виконання самостійного розрахункового (індивідуального) завдання.

Контроль систематичності виконання самостійної роботи визначають за такими критеріями:

- 1) Розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) Ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) Ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою за темами, що розглядаються;
- 4) Уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

5) Структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при захисті в аудиторії, вміння обґрунтовувати результати, здійснювати узагальнення інформації і робити висновки.

Самостійна робота здобувача контролюється протягом семестру. При оцінюванні самостійної роботи увагу приділяють також її якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не виконується, то відповідно оцінка може бути заниженою.

Самостійна робота оцінюється за такими критеріями:

- 1) Самостійність виконання;
- 2) Логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) Повнота виконання розрахунків;
- 4) Використання й аналіз додаткових літературних джерел;
- 5) Якість оформлення.

8. МЕТОДИ, КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Методи навчання в умовах дистанційного навчального процесу в Донбаській державній машинобудівній академії регламентуються: «Положенням про організацію освітнього процесу в ДДМА (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 30.05.2024 р. протокол №10; «Положенням про дистанційне навчання здобувачів вищої освіти за денною формою у Донбаській державній машинобудівній академії в особливих умовах (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 24.05.2022 р. протокол №10; «Положенням про навчальний дистанційний курс і організацію навчального процесу за заочною (заочно-дистанційною) формою в системі MOODLE DDMA у ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 23.02.2017 р. протокол №6).

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні методи оцінювання:

МО 1. Попереднє (вхідне) оцінювання знань (письмовий метод або тестування).

МО 2. Поточне оцінювання (письмовий метод або тестування на лекційних та практичних заняттях та/або у системі MOODLE DDMA, виконання модульних контрольних робіт, виконання

індивідуальних завдань, рефератів, презентацій).

МО 3. Тематичне або періодичне оцінювання (письмовий метод на лекційних та лабораторних заняттях, усне опитування або тестування на лабораторних і практичних заняттях та/або у системі MOODLE DDMA).

МО 4. Підсумкове (семестрове) оцінювання, зокрема: екзамен (письмовий метод або тестування, зокрема у системі MOODLE DDMA). Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань здобувачів в кредитно-модульній системі є складання здобувачами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання здобувачем комплексу заходів, передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань здобувачів, затверджених деканом факультету.

Графік освітнього процесу та оцінювання знань з освітнього компонента «Спеціальні види лиття» (денна) форма здобуття освіти)

Вид навчальних занять та контролю	Розподіл між навчальними тижнями														
	Семестр 7 (Модуль 1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабор. роб.	2		2		2		2		2		2		2		1
Прак. роб.															
Сам. робота	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Консультації			К		К		К			К		К		К	
Контр. роботи															ПКР1
Підсумковий семестровий контроль	-														

ПКР–підсумкова контрольна робота; К – консультація.

Вид навчальних занять та контролю	Розподіл між навчальними тижнями												
	Семестр 8 (Модуль 2)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лекції	2		2		2		2		2		2		1
Лабор. роб.													
Прак. роб.		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Консультації				К				К				К	
Контр. роботи													ПКР2
Підсумковий семестровий контроль	Екзамен												

ПКР–підсумкова контрольна робота; К – консультація.

Для побудови РСО визначено систему контрольних заходів.

Контрольні заходи за модулем 1 (семестр 7) передбачають:

- виконання та захист 8 лабораторних робіт;
- виконання 1 підсумкової семестрової контрольної роботи (ПКР1).

Контрольні заходи за модулем 2 (семестр 8) передбачають:

- виконання та захист індивідуального розрахунково-графічного завдання (включає послідовне виконання практичних завдань за 6 темами);
- виконання 1 підсумкової семестрової контрольної роботи (ПКР2).

Максимальні бали з кожного контрольного заходу враховують трудомісткість та обсяг певної навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти.

Семестровий рейтинг R_{c1} за кредитним модулем 1 розраховується за формулою:

$$R_{c1} = \sum_{i=1}^8 ЛР_i + ПКР1$$

де $ЛР_i$ - оцінки при захисті лабораторних робіт;

ПКР1 – оцінка за підсумкову контрольну роботу №1 в семестрі 7.

Семестровий рейтинг R_{c2} за кредитним модулем 2 розраховується за формулою:

$$R_{c2} = ПР + ПКР2$$

де ПР- оцінка за захист звіту з розрахунково-графічного завдання;

ПКР2 – оцінка за підсумкову контрольну роботу №2 в семестрі 8.

Загальний семестровий рейтинг $R_{заг}$ за двома модулями розраховується за формулою:

$$R_{заг} = 0,5 (R_{c1} + R_{c2})$$

де R_{c1} та R_{c2} відповідно семестрові рейтинги за модуль 1 (семестр 7) та модуль 2 (семестр 8).

Оцінювання лабораторних робіт. Оцінюються в 2 етапи – перед виконанням (2 бали) та під час захисту ЛР (4 бали), тобто максимальна оцінка за кожну ЛР складає 6 балів.

Протоколи до ЛР складаються за методичними вказівками в рукописному або електронному варіанті. Обов'язковими є внесення до протоколу теми, мети роботи, короткого опису устаткування, порядку виконання роботи. Також мають бути заготовлені таблиці для заповнення експериментальних даних, розрахункові формули або грабуювальні графіки, номограми. Схеми установок мають бути представлені в протоколі. Загальні теоретичні відомості, наведені в методичних вказівках, вносити до протоколів не обов'язково.

Критерії оцінювання перед виконанням ЛР:

- протокол до ЛР відповідає вимогам і здобувач знає хід роботи – 2 бали;
- протокол не містить усієї необхідної інформації, а здобувач знає хід виконання роботи, або протокол відповідає вимогам, а здобувач не володіє методикою виконання роботи – 1 бал;

– протокол оформлено незадовільно, а здобувач не володіє методикою виконання роботи – 0 балів.

В разі, якщо протокол відсутній, здобувач до виконання ЛР не допускається.

При захисті ЛР здобувач має представити заповнений протокол, в якому на підставі отриманих експериментальних дослідницьких даних послідовно і вірно виконані розрахунки, до них наведені усі пояснення, зображено ескізи оснастки, наведені фото одержуваних результатів виконання роботи (моделі, модельні блоки, оболонкові форми, форми в зборі, готові виливки). Зміст звіту по кожній ЛР викладено у методичних вказівках. У висновках необхідно пояснити отримані результати та проаналізувати якість одержаних результатів з аргументацією висновків.

Критерії оцінювання захисту ЛР:

– здобувач обробив результати, зробив висновки та відповів на запитання викладача – 4 бали;

– здобувач припустився незначних помилок під час оброблення результатів, формулюванні висновків, але відповів на запитання викладача. Або за бездоганно оформленого протоколу відповів не на усі запитання викладача – 3 бали;

– здобувач припустився значних помилок в оформленні протоколу, висновки неповні. Відповідає виключно на найпростіші запитання викладача – 2 бали.

Оцінювання практичних робіт.

На початку практичних занять здобувач освіти отримує індивідуальне завдання – креслення деталі за яким вимагається розробити технологічний процес виготовлення даної деталі литтям за витоплюваними або газифікованими моделями. Дане завдання вимагає наскрізних розрахунків за послідовними темами та паралельне виконання креслення (формат А3) – «Елементи ливарної форми». Наприкінці семестру здобувач освіти подає оформлений звіт щодо виконання практичних робіт разом із кресленням та захищає практикум на оцінку.

Критерії оцінювання:

– бездоганно оформлений звіт та креслення, здобувач відповів на запитання викладача під час захисту – 45...50 балів;

– незначні похибки, відсутність окремих пояснень та позначень, здобувач відповів на запитання викладача з незначними неточностями – 35...45 балів;

– правильний хід розрахунку, але отримано неточні результати, не всі пояснення наведені, немає позначень, відповіді не точні – 30...35 балів.

Таким чином, максимально можлива оцінка за розрахунково-графічну роботу – 50 балів, мінімально позитивна оцінка – 30 балів.

Контрольні роботи. Підсумкові контрольні роботи ПКР1 та ПКР2 відповідно за кожним семестром 7 та 8 проводяться під час практичних занять. Перша контрольна робота охоплює тематичні розділи модулю 1, друга – модулю 2. Кожна із контрольних робіт включає по 25 тестових завдань. Максимальна оцінка за кожну семестрову контрольну роботу становить 50 балів.

Екзаменаційний рейтинг (підсумковий контроль знань). Варіант екзаменаційного білету включає 2 частини: 25 тестових запитань теоретичного характеру за тематичними розділами дисципліни та 2 запитання теоретичного характеру.

Максимальна оцінка за кожне тестове запитання – 2 бали. Максимальна оцінка за кожне запитання теоретичного характеру – 25 балів.

Критерії оцінювання теоретичного завдання:

– бездоганне розкриття змісту завдання – 20...25 балів;

– незначні похибки, відсутність окремих пояснень – 15...20 балів;

– відповідь неповна, пояснення відсутні або наведені частково – 5...15 балів;

– відповідь відсутня або не відповідає суті завдання – 0 балів.

Таким чином, максимальний екзаменаційний рейтинг складає:

$$R_E = 50 + 25 + 25 = 100 \text{ балів.}$$

Залежно від фактично набраного рейтингу, оцінювання здобувача вищої освіти з освітнього компонента «Спеціальні види лиття» здійснюється відповідно до системи оцінювання.

Сума балів	ECST	Оцінка	Рівень компетентності
90-100	A	відмінно	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	B	добре	Достатній Забезпечує здобувачу освіти самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80	C		Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.
65-74	D	задовільно	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
55-64	E		Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	FX	незадовільно	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29	F		Незадовільний Здобувач освіти не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

З метою формування та реалізації індивідуальної траєкторії навчання здобувача визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здійснюється шляхом оцінювання в межах певного контрольного заходу у відповідності до Положення про порядок визнання в Донбаській державній машинобудівній академії результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання в умовах дистанційного навчального процесу в Донбаській державній машинобудівній академії регламентуються: «Положенням про організацію освітнього процесу в ДДМА (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 30.05.2024 р. протокол №10; «Положенням про дистанційне навчання здобувачів вищої освіти за денною формою у Донбаській державній машинобудівній академії в особливих умовах (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 24.05.2022 р. протокол №10; «Положенням про навчальний дистанційний курс і організацію навчального процесу за заочною (заочно-дистанційною) формою в системі MOODLE

DDMA у ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 23.02.2017 р. протокол №6).

В процесі вивчення освітнього компонента використовуються наступні методи навчання:

МН 1 - пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі методи, методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, практичні і дослідні роботи);

МН 2 - методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

МН 3 - методи контролю і самоконтролю у навчанні (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка);

МН 4 - практичні методи навчання (лабораторні роботи);

МН 5 - самостійна робота з вивченням оприлюднених в системі MOODLE DDMA електронних інформаційних матеріалів з можливістю проведення індивідуальних консультацій.

МН 6 - виконання індивідуальних домашніх завдань.

10. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ

Перелік тестових питань, які виносяться на підсумковий контроль (кожне з нижченаведених являє собою тестове питання з варіантами відповідей, які тут не наведено):

1. Які види лиття відносяться (не відносяться) до спеціальних?
2. Які основні переваги електрофоретичного формоутворення оболонок на моделях, що витоплюються?
3. Які існують різновиди Шоу-процесу?
4. Які особливості лиття за моделями, що газифікуються?
5. Який режим прожарювання керамічних форм при литті за моделями, що витоплюються?
6. Які основні недоліки електрофоретичного методу нанесення вогнетривкої суспензії на модель?
7. Які застосовують модельні матеріали для лиття за моделями, що газифікуються?
8. Які існують способи плакування піщано-смоляних сумішей для оболонкових форм?
9. Які використовують наповнювачі для керамічних оболонок при литті за моделями, що витоплюються?
10. З якою метою до складу електрофоретичного покриття додають комплексний електроліт?
11. Особливості Шоу-процесу.
12. Які існують режими підспінювання пінополістиролу?
13. Які існують типи піщано-смоляних сумішей для оболонкових форм?
14. Яка операція передує обсіпанню блоків моделей зернистим наповнювачем при литті за моделями, що витоплюються?
15. Що додають до електрофоретичних покриттів для створення електричного заряду на частинках вогнетривкого наповнювача?
16. Які існують методи спінення пінополістиролових моделей?
17. Який тип піщано-смоляних сумішей готують із додаванням зволожувача?

18. Який тип піщано-смоляних сумішей готують із додаванням розчинника?
19. З яких компонентів складається вогнетривка суспензія при литті за моделями, що витоплюються?
20. Яка тривалість нанесення електрофоретичного покриття на блок моделей?
21. Як утворити струмопровідний шар при електрофорезі?
22. Що являє собою процес активації пінополістиролу?
23. З якою метою проводять гідроліз етилсилікату?
24. Яким чином проводять гідроліз етилсилікату?
25. Які існують зв'язувальні матеріали для керамічних форм і стрижнів?
26. Який вихідний стан гранул пінополістиролу?
27. Які розчинники використовують у піщано-смоляних сумішах для оболонкових форм?
28. З якою метою гідроліз етилсилікату ведуть при охолодженні?
29. Які речовини використовують у сумішах для керамічних форм як гелеутворювачі?
30. Які особливості виготовлення пінополістиролових моделей?
31. Який вміст розчинників у піщано-смоляних сумішах?
32. Який вміст зволожувачів у піщано-смоляних сумішах для оболонкових форм?
33. Які конструкційні особливості прес-форм для виготовлення газифікованих моделей при використанні перегрітої пари?
34. Назвіть можливі зв'язувальні матеріали для оболонкових форм.
35. Які існують способи витоплювання модельних композицій із керамічних форм при литті за моделями, що витоплюються?
36. Яка газопроникність керамічних оболонок при литті за моделями, що витоплюються?
37. Які операції на автоматичних лініях при литті за моделями, що витоплюються, роблять вручну?
38. Який вміст смоли у сумішах для оболонкових форм?
39. Яке призначення H_2SO_4 у вогнетривких суспензіях при литті за моделями, що витоплюються?
40. Яка область застосування лиття у керамічні форми?
41. Які є способи виготовлення пінополістиролових моделей?
42. Який використовується металевий дріб для лиття за моделями, що газифікуються?
43. За якими ознаками визначають проходження реакції гідролізу етилсилікату?
44. Яка речовина забезпечує спінення пінополістиролу?
45. Яка речовина перетворює термопластичні смоли у термореактивні?
46. З якою метою використовують HCl при гідролізі етилсилікату?
47. Чим обумовлена напруженість газового режиму форми при литті за моделями, що газифікуються?
48. Які смоли використовують при приготуванні сумішей для оболонкових форм?
49. Що являє собою новолачна смола?
50. Яка оптимальна в'язкість вогнетривкої суспензії при литті за моделями, що витоплюються, і в яких одиницях її визначають?
51. В чому полягає процес гідролізу етилсилікату?
52. Для чого до струмопровідного покриття в електрофорезі додають KOH ?
53. Яка сутність Компазайт-процесу?
54. Від чого залежить кількість утвореного газу при литті за моделями, що газифікуються?

55. Які речовини використовують при гідролізі етилсилікату?
56. Яка сутність Дін-процесу?
57. Яка сутність Шотт-процесу?
58. Яка оптимальна швидкість підйому металу у формі при литті за моделями, що газифікуються, при литті сталі?
59. Для чого потрібен пластифікатор при виготовленні керамічних стрижнів?
60. Чим здійснюють армування шарів вогнетривкої суспензії на блоках моделей при литті за моделями, що витоплюються?
61. З якою метою у модельні композиції при литті за моделями, що витоплюються, замішують повітря?
62. Які є способи виготовлення витоплюваних моделей із легкоплавких модельних композицій?
63. Що входить до складу модельної композиції КПсЦ 50-30-20?
64. Який основний компонент входить до складу розчинних модельних композицій?
65. Для чого під час заливання обов'язкове накриття форм при литті за моделями, що газифікуються?
66. Які умови зберігання моделей, що витоплюються?
67. Які існують методи формоутворення керамічних оболонок, виготовлених за витоплюваними моделями, перед їх заливанням?
68. Для чого додають органічний розчинник в процесі гідролізу етилсилікату?
69. Які існують способи з'єднання оболонкових півформ?
70. Що означає число в назві етилсилікату ЕТС-32?
71. Яка температура переходу пінополістиролу у склоподібний стан?
72. Яка температура випаровування ізопентану всередині гранул пінополістиролу?
73. Як регулюється товщина оболонкової форми при литті за моделями, що витоплюються?
74. Для чого в модельні композиції при литті за моделями, що витоплюються, додають каніфоль?
75. Які компоненти входять до складу модельної композиції ПС50-50?
76. Переваги способу лиття в оболонкові форми (порівняно із піщано-глинястими формами).
77. Недоліки способу лиття в оболонкові форми (порівняно із піщано-глинястими формами).
78. Переваги способу лиття за моделями, що витоплюються.
79. Недоліки способу лиття за моделями, що витоплюються.
80. Область використання способу лиття за моделями, що витоплюються.
81. Переваги способу лиття у керамічні форми.
82. Недоліки способу лиття у керамічні форми.
83. Переваги способу лиття за моделями, що газифікуються.
84. Недоліки способу лиття за моделями, що газифікуються.
85. Які спеціальні способи литва потребують використання формувальних матеріалів?
86. Які спеціальні способи литва НЕ потребують використання формувальних матеріалів?
87. В яких спеціальних способах литва використовують стрижні, виготовлені із керамічних або солекерамічних сумішей?
88. В яких спеціальних способах литва використовують постійні (багаторазові) ливарні

форми?

89. В яких спеціальних способах литва використовують разові ливарні форми?
90. Які особливості графітових ливарних форм?
91. Для яких груп сплавів використовують лиття у графітові форми?
92. Яка тривалість виготовлення графітової форми?
93. Скільки графітова форма витримує заливань?
94. Що є основним дефектом чавунних виливків при литті у графітові форми?
95. Переваги способу литва у графітові форми
96. Що може бути матеріалом ливарного кокілю?
97. Які типи ливникових систем є характерними для литва у металеві форми (кокілі)?
98. Особливості металевих форм (кокілів).
99. Що застосовують для виведення повітря і газів із металевих форм (кокілів)?
100. До якої температури підігривають перед заливанням алюмінієвих сплавів металеву форму (кокіль)?
101. До якої температури підігривають перед заливанням залізовуглецевих сплавів металеву форму (кокіль)?
102. Для яких груп сплавів застосовують литво у кокіль?
103. Переваги способу литва у кокіль.
104. Недоліки способу литва у кокіль.
105. З якою метою наносять вогнетривке покриття (фарбу) на поверхню кокілю?
106. Які існують способи регулювання швидкості твердіння виливків у металевих формах (кокілях)?
107. Які дефекти можуть утворитися при виготовленні виливків у металевих формах (кокілях)?
108. Особливості способу литва в облицьований кокіль.
109. Чим покривають робочу поверхню форми при литві в облицьований кокіль?
110. Як здійснюють операцію облицьовання кокілів піщано-смоляною сумішшю?
111. Недоліки способу литва у облицьований кокіль.
112. Які існують способи відцентрового литва?
113. В яких місцях виливка розташовуються неметалеві вкраплення при відцентровому литті сталі?
114. В яких місцях виливка розташовуються неметалеві вкраплення при відцентровому литті магнієвого сплаву?
115. Особливості кристалізації виливків при відцентровому литті.
116. Способом відцентрового литва з горизонтальною віссю обертання можна виготовити які виливки?
117. Від яких факторів залежить густина металу у виливках, виготовлених відцентровим литвом?
118. В яких межах знаходиться швидкість обертання форми при відцентровому литві?
119. Переваги відцентрового литва.
120. Яким є технологічний вихід придатного при відцентровому литві?
121. Для яких груп сплавів застосовують литво під тиском?
122. Переваги способу литва під тиском.
123. Недоліки способу литва під тиском.
124. Які дефекти виливків утворюються при литті під тиском?

125. Які можливі режими заповнення прес-форми металом при литті під тиском?
126. Із яких матеріалів виготовляють прес-форми для литва під тиском?
127. Що є причиною низького виходу придатного литва при литті під тиском?
128. Які особливі елементи ливникової системи застосовують при литті під тиском?
129. Який основний тип ливникової системи застосовують при литті під тиском?
130. Які заходи влаштовують при литті під тиском для попередження потрапляння повітря у виливок?
131. До яких негативних наслідків призводить повітряна пористість виливків при литті під тиском?
132. Які режими термічного оброблення можна застосувати для виливків, виготовлених методом лиття під тиском?
133. Із яких матеріалів виготовляють ливарні стрижні при литті під тиском?
134. Який метод литва забезпечує найбільшу розмірну точність і найкращу якість поверхонь виливків?
135. За якими ознаками класифікують машини лиття під тиском?
136. Де відносно плавильного агрегату розташовують ливарну форму при методі лиття вакуумним всмоктуванням?
137. Від чого залежить швидкість заповнення розплавом форми при методі лиття вакуумним всмоктуванням?
138. Переваги методу литва вакуумним всмоктуванням (порівняно із литтям під тиском)
139. Які особливості має спосіб литва з кристалізацією під тиском (рідка штамповка)?
140. Які особливості має спосіб литва під низьким тиском?
141. Які переваги мають методи лиття у металеві форми порівняно із литтям у разові форми?
142. Які недоліки мають методи лиття у металеві форми порівняно із литтям у разові форми?
143. Які переваги має спосіб литва із протитиском?
144. Яким чином здійснюється вилучення виливка із прес-форми при литті під тиском?
145. Які литі вироби виготовляють методом безперервного литва?
146. Яким чином відбувається кристалізація металу при методі безперервного литва?
147. Сутність методу литва вижиманням.
148. Яким чином відбувається розплавлення металу при електрошлаковому способі лиття?
149. Для яких груп сплавів використовують електрошлаковий спосіб лиття?
150. Переваги способу електрошлакового лиття.

Перелік теоретичних питань, які виносяться на підсумковий екзамен:

За модулем 1:

1. Класифікація спеціальних способів литва. Перспективи розвитку.
2. Характерні особливості способу литва за моделями, що витоплюються (ЛВМ), можливості методу.
3. Сутність способу литва за моделями, що витоплюються.
4. Модельні матеріали і композиції ЛВМ. Вимоги до них.

5. Приготування модельних композицій ЛВМ.
6. Вимоги до прес-форм ЛВМ.
7. Розрахунок розмірів робочої порожнини прес-форм ЛВМ. Типова конструкція прес-форм.
8. Способи заповнення прес-форм модельними композиціями при ЛВМ.

Виготовлення моделей і їхнє зберігання.

9. Складання моделей у блоки при ЛВМ.
10. Керамічні оболонкові форми, виготовлення й вимоги до них.
11. Етилсилікат, його призначення й гідроліз.
12. Рідке скло. Одержання. Підготовка його до роботи.
13. Особливості процесу одержання вогнетривкої оболонки на рідкому склі.
14. Нанесення вогнетривкого покриття на модель. Витоплювання моделей.
15. Формування, прожарювання оболонок, заливання форм, вибивання виливків.
16. Вибивання й очищення виливків при ЛВМ.
17. Дефекти виливків при ЛВМ.
18. Порядок роботи й здійснення технологічного процесу при ЛВМ.
19. Ливниково-живильні системи, їх основні типи при ЛВМ.
20. Сутність способу литва по моделях з пінополістиролу.
21. Реалізація процесу підвспінювання полістиролу.
22. Способи формоутворення моделей з пінополістиролу.
23. Прес-форми для пінополістиролових моделей.
24. Виготовлення моделей з пінополістиролових плит.
25. Виготовлення ливарних форм по пінополістироловим моделям.
26. Заливання форм із моделями з пінополістиролу, що газифікуються.

За модулем 2:

1. Сутність технології лиття в кокіль.
2. Особливості формування і якість виливків при литві в кокіль.
3. Переваги й недоліки, область застосування технології лиття в кокіль.
4. Класифікація кокілів. Матеріали для виготовлення кокілів.
5. Стійкість кокілів і шляхи її підвищення.
6. Вогнетривкі покриття кокілів: призначення, вимоги, технологія нанесення.
7. Особливості лиття в кокіль виливків з алюмінієвих сплавів.
8. Сутність технології лиття під тиском (ЛПТ).
9. Особливості формування і якість виливків при литті під тиском.
10. Переваги й недоліки, область застосування технології лиття під тиском.
11. Газовий режим прес-форми при ЛПТ.
12. Спеціальні способи лиття під тиском, спрямовані на зниження газової й повітряної пористості у виливках.
13. Основні параметри технологічного процесу лиття під тиском.
14. Мастильні матеріали прес-форм при литті під тиском: призначення, вимоги, технологія нанесення.
15. Сутність технології відцентрового лиття.
16. Особливості формування і якість виливків при литті відцентровим способом.

17. Переваги й недоліки, область застосування технології відцентрового лиття.
18. Виготовлення спеціальних виливків методами відцентрового лиття.
19. Електрошлакове лиття.
20. Безперервне й напівбезперервне лиття.

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Локація та матеріально-технічне забезпечення: Аудиторія теоретичного навчання, технічне забезпечення – графопроектор, проектор, ноутбук, аудіосистема.

Система дистанційного навчання і контролю MOODLE DDMA: <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=546>

12. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ (ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)

Основна література:

1. Foseco Ferrous Foundryman's Handbook / edited by John R. Brown. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2000. – 360 p.
2. Nath J. Aluminum Castings Engineering Guide / J. Nath. – Materials Park, Ohio : ASM International, 2018. – 302 p.
3. Science and Technology of Casting Processes / edited by Malur Srinivasan. – Rijeka : InTech, 2012. – 350 p.
4. Реп'ях С.І. Технологічні основи лиття за витоплюваними моделями. Дніпропетровськ: Ліра, 2006. – 1056 с.
5. Голофаєв А.М., Гутько Ю.І., Тараненко Н.О. Технологічна оснастка ливарного виробництва: Навчальний посібник – Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2006. - 304 с.

Допоміжна література:


6. М.М. Федоров, А.М. Фесенко Технологія і обладнання ювелірного лиття: підручник для студентів спеціальності «Металургія» спеціалізації «Ювелірне та художнє литво» – Краматорськ: ДДМА, 2016. – 182 с.
7. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. /С. В. Марченко, О. П. Гапонова, Т. П. Говорун, Н. А. Харченко. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 146 с.
8. Turbine Blade Investment Casting Die Technology / D. Zhang, Y. Cheng, R. Jiang, N. Wan. – Berlin : Springer Nature, 2018. – 242 p.
9. Investment casting / [P. R. Beeley, R. F. Smart, G. Bell at. al.] ; edited by Peter R. Beeley and Robert F. Smart. – London : The University Press Cambridge, 1995. – 516 p.
10. ASM Handbook Volume 15: Casting / [R. M. Nunes, G. J. Abbaschian, H. Abramowitz at. al.] ; edited by D.M. Stefanescu. – Materials Park, Ohio : ASM International, 1998. – 2002 p.

Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Інформаційний ресурс з ливарного виробництва SOUZ- LITYO. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://lityo.com.ua>
3. Бібліотека Донбаської державної машинобудівної академії. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/bibliografichni-pokazhchiki.html>

Примітка: Здобувачі вищої освіти можуть самостійно здійснювати пошук матеріалів за окремими питаннями щодо тематики навчальної дисципліни, що сприяє розвитку здатності до пошукової та дослідницької діяльності, критичного осмислення інформації.

Робочу програму складено
доцент кафедри ТОЛВ, к.т.н.



Микола ФЕДОРОВ