

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

На засіданні Вченої ради

Голова Вченої ради

Ректор ДДМА

(підпис, ініціали, прізвище) В.А.Федорінов

Протокол № _____ від _____ 2011 р.
(протокол, номер, дата)

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«Спеціальні види литва»

Для напрямів підготовки (спеціальностей):

6.050402 «Ливарне виробництво»

(спеціальність 7.090403 «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів»)

6.050502 «Інженерна механіка» (ОЛВ)

(спеціальність: 7.05050202 «Обладнання та технології ливарного виробництва»)

Декан факультету:

машинобудівного

(назва факультету)

(підпис, ініціали, прізвище) Гринь О.Г.

Програму рекомендовано кафедрою

ТОЛВ

(назва кафедри)

Протокол № _____ від _____ 2011 р.
(протокол, номер, дата)

Завідувач кафедри

ТОЛВ

(назва кафедри)

(підпис, ініціали, прізвище) Заблоцький В.К.

І ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Спеціальні види литва» базується на знаннях та навичках, отриманих при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін: «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Теоретичні основи формоутворення», «Технологія ливарного виробництва», «Виробництво виливків із сталей».

Дисципліна «Спеціальні види литва» охоплює коло питань, пов'язаних з технологією і механізацією виготовлення виливків, до яких пред'являються високі і особливі вимоги по точності, конфігурації і чистоті поверхні. Виготовляють ці виливки спеціальними способами. В курсі наведена класифікація цих способів, детально розглянуті особливості кожного з них, їх переваги й недоліки, область використання, представлені обґрунтовані рекомендації щодо вибору даного спеціального способу литва для виготовлення виливків даної номенклатури. Розглянуто також порядок виконання технологічного процесу, необхідні теоретичні питання, пов'язані з якісним виготовленням виливків.

Дисципліна «Спеціальні види литва» бере участь в глибокому формуванні професійних знань, необхідних для подальшої практичної діяльності. Розгляд питань, пов'язаних із спеціальними видами литва, розширює знання і уявлення студентів щодо технологій виробництва литих деталей з урахуванням новітніх досягнень в науці і техніці.

Мета і завдання дисципліни

Основною метою вивчення студентами дисципліни є здобуття знань про сучасні прийоми і методи виготовлення виливків високої точності і з високою чистотою поверхні, підготовка студентів до самостійної роботи з вибору конкретного способу виготовлення виливків та розроблення технологічного процесу, вибору необхідного технологічного обладнання і організації виробництва.

Завдання дисципліни.

Головним завданням вивчення дисципліни є формування у фахівців-технологів з ливарного виробництва знань та навичок з вибору пропонованих технічних рішень спеціальних технологій ливарного виробництва.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- класифікацію спеціальних способів литва;
- переваги, недоліки, особливості кожного способу;
- можливості й область застосування;
- порядок розроблення технології для даного способу;
- теоретичні питання формування якісних виливків за кожним спеціальним способом литва.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- оцінити технологічність деталі з урахуванням вимог, що пред'являються до неї;
- провести аналіз спеціальних способів литва, вибрати й обґрунтувати застосування обраного способу для виготовлення даної деталі;
- розробити елементи технологічного процесу виготовлення виливків обраним способом;
- розробити технологічне оснащення для виготовлення виливків;

- підібрати необхідні матеріали з урахуванням їх властивостей і вимог, які до них пред'являються, обґрунтувати вибір;
- підібрати і обґрунтувати технологічне устаткування, вживане при даному способі;
- проводити контроль якості виливків, розробляти заходи по усуненню дефектів виливка.

Розподіл навчального часу

Розподіл годин за видом навчальних занять наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1- Розподіл навчального часу

Спеціальність	Форма навчання	Триместр	Кредити ECTS	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять					Триместрова атестація	Кількість модулів
					Лекції	Лабораторні роботи	Контрольні роботи	СРС			
								Всього	У тому числі ІСЗ		
ЛВ	денна	11	4,5	162	54	18	6	84	-	іспит	2
ЛВ	заочна (т)	14, 15	4,5	162	12	8	4	138	-	залік	2
ОЛВ	денна	10	2,5	90	15	15	6	54	15	іспит	1

II ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

№ мод.	№ розд.	Найменування розділів дисципліни	№ тем	Найменування тем дисципліни
Модуль 1	1	Литва в спеціальні разові форми	1.1	Загальні відомості. Класифікація спеціальних способів литва. Цілі і задачі дисципліни, структура курсу. Історія розвитку спеціальних видів литва і їх перспектива. Сучасні різновиди спеціальних способів литва та їх класифікація.

			1.2	<p>Литво за моделями, що витоплюються. Основні операції технології: виготовлення прес-форм, виготовлення витоплюваних моделей, складання моделей в блоки, виготовлення багат шарової оболонкової форми, витоплювання моделей, прожарювання і формування оболонкової форми, заливка, охолодження, вибивка, очищення литва. Фінішні операції. Прес-форми для виготовлення моделей, що витоплюються. Вимоги до прес-форм, класифікація, конструкція. Технологія виготовлення моделей, що витоплюються. Модельні композиції. Приготування модельних композицій. Способи заповнення прес-форм модельною композицією. Збирання моделей в блоки. Виготовлення оболонкових форм: вимоги до форм, конструкція форм. Матеріали для виготовлення оболонкових форм. Етилсилікат (ЕТС), як зв'язувальний розчин для виготовлення оболонкових форм. Технологія гідролізу ЕТС. Особливості виготовлення оболонкових форм на ЕТС. 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. Заливка металу у оболонкові форми. Вибивка виливків. Попереднє очищення виливків. Остаточне очищення виливків методом вилуговування. Термообробка виливків. Контроль якості виливків. Ливниково-живильні системи ЛВМ. Типи. Розрахунок елементів ливниково-живильних систем. Порядок розробки технологічного процесу литва за моделями, що витоплюються. Критерії технологічності.</p>
			1.3	<p>Литво за моделями з пінополістиролу. Сутність технології. Переваги й недоліки. Основні технологічні операції. Особливості процесу виготовлення виливків по піномоделям. Область використання. 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. Сутність технології виготовлення моделей з пінополістиролових плит. Збирання моделей у блоки, способи з'єднання пінополістиролових моделей. Технологічні аспекти виготовлення ливарних форм з пінополістироловими моделями. Режими заливання форм. Фінішні операції.</p>

Мо- дуль 2*	2	Литво в спеці- альні постійні форми	2.1	<p>Литво в кокіль. Сутність технології: Основні технологічні операції. Область використання технології литва в кокіль. Особливості формування і якості виливків при литві у кокіль. Переваги й недоліки технології литва в кокіль на основі виробничого досвіду. Конструктивні особливості кокілів: основні й допоміжні елементи конструкції кокілю, механізми кокілів, металеві стрижні. Класифікація кокілів. 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 щілинної ливникової системи. Дефекти кокільних виливків, міри по їх усуненню.</p>
			2.2	<p>Литво під тиском (ЛПТ). Відмінні особливості технології литва під тиском, порівняно з іншими спеціальними способами литва. Основні технологічні операції. Область використання ЛПТ. Переваги та недоліки способу ЛПТ на основі виробничого досвіду. Теоретичні основи формування виливків при ЛПТ. Умови формування вилівка в контакті з металевою прес-формою під тиском. Властивості виливків ЛПТ: щільність виливків, механічні властивості, шорсткість поверхні. Режими заповнення порожнини форми розплавом. Газовий режим прес-форм ЛПТ. Способи зниження газоповітряної поруваності 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>

			2.3	Відцентрове литво. Сутність способу. Основні технологічні операції. Область використання способу. Особливості формування виливків при відцентровому литві: швидкість охолодження, видалення неметалевих включень, лікваций ні процеси, утворення зони усадкової поруваності. Переваги та недоліки способу відцентрового литва на основі виробничого досвіду. Технології виготовлення спеціальних біметалевих виливків при відцентровому литві: армування виливків, наварка рідкого металу, послідовне заливання, одержання абразивного інструменту методами відцентрового просочення.
			2.4	Інші спеціальні способи литва. Безперервне та напівбезперервне литво, електрошлакове литво: сутність способів; основні технологічні операції; переваги й недоліки способу; область використання.

Примітка: * - для спеціальності ОЛВ зміст навчального матеріалу дисципліни поєднується в загальний модуль №1.

ІІІ ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Мета лабораторного практикуму - закріпити та поглибити теоретичні знання студентів в галузі спеціальних видів литва.

Розділи і теми	Найменування лабораторних робіт	Години
Розділ 1. (Модуль 1) Литво в спеціальні разові форми		
Тема 1.2 Литво за моделями, що витоплюються.	1. Литво за моделями, що витоплюються: прес-форми для виготовлення моделей.	2
	2. Виготовлення моделей, що витоплюються.	2
	3. Виготовлення вогнетривких форм оболонок за моделями, що витоплюються.	4
	4. Виготовлення виливків за моделями, що витоплюються.	2
Тема 1.3 Литво за моделями з пінополістиролу.	5. Підвспінювання полістиролу. Виготовлення моделей з пінополістиролу, що газифікуються.	2
	6. Виготовлення виливків по моделям з пінополістиролу.	2
Розділ 2. (Модуль 2) Литво в спеціальні постійні форми		
Тема 2.1 Литво в кокіль.	1 Підготовка кокілю до роботи. Одержання виливків.	2
Тема 2.2 Литво під тиском.	2 Підготовка машини лиття під тиском до роботи. Одержання виливків.	2

IV ІНДИВІДУАЛЬНІ ТРИМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ

Мета індивідуального завдання полягає в поглибленні, узагальненні та закріпленні знань, які студенти одержали в процесі навчання, а також вміння використувати їх на практиці. Для самостійного вивчення пропонується:

По темі 1.2. Переваги і недоліки процесу ЛВМ. Область застосування способу ЛВМ. Способи виготовлення прес-форм. Доводка моделей. Зберігання моделей. Контроль якості моделей. Підготовка початкових матеріалів. Спеціальні добавки для оболонкових форм. Обладнання для гідролізу ЕТС. Визначення кількості води та розчинника, потрібних для гідролізу ЕТС. Умови зберігання РС. Марки РС. Контроль властивостей РС. Прожарювання оболонкових форм на рідкому склі при заливанні в холодні форми. Дефекти виливків, отриманих за моделями що витоплюються. Типові конструкції стояків та ливників, правила їх вибору.

По темі 1.3. Марки полістироли. Способи одержання полістиролу. Прес-форми для виготовлення моделей з пінополістиролу. Технологія литва за розчинними моделями з пінополістиролу. Підбір розчинників для видалення моделей з оболонки. Протипригарні покриття для модельних блоків з пінополістиролу. Заходи безпеки при литві по піномоделям.

По темі 2.1. Економічна доцільність використання кокільного литва. Порівняльний аналіз якості виливків, отриманих литвом у кокіль, з іншими способами литва. Матеріали для виготовлення кокілів. Способи виготовлення кокілів. Розрахунки товщини вогнетривкого покриття. Техніка безпеки при литві в кокіль. Кокільні машини і автоматизація литва у кокіль.

По темі 2.2. Розробка технологічних параметрів ЛПТ. Режими руху розплаву у порожнині камери пресування та прес-форми. Технологічні режими литва при ЛПТ. Сплави для виливків ЛПТ. Дефекти виливків ЛПТ. Механізація ЛПТ.

По темі 2.3. Різновиди форм відцентрового литва. Механізація способу. Машини для відцентрового литва. Технологія литва труб відцентровим способом.

Теми індивідуальних завдань наведені в методичних вказівках до самостійної роботи.

V КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Основною метою контрольних робіт є перевірка набутих знань з дисципліни.

Контрольні роботи №1, 2 виконуються після вивчення відповідних тем програми (дивись тематичний план).

Планується проведення 2 контрольних робіт. Перелік запитань на контрольні роботи наведено в додатку А.

VI МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

При викладанні дисципліни задля покращення засвоювання матеріалу студентами рекомендується концентроване вичитування лекцій. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекції і рекомендованої літератури.

Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. При викладанні дисципліни передбачається використання плакатів, слайдів для графопроектору, натурних зразків, демонстрація учбових відеофільмів. Особлива увага наділяється прикладним аспектам, які пов'язані з фізико-хімічними

закономірностями ливарних форм; хімічними процесами твердіння оболонкових форм та ін. Використовуються характерні приклади реальних процесів в галузі ливарного виробництва.

Для контролю поточної успішності студентів та сприяння ритмічній роботі на протязі триместру пропонується дотримуватись триместрового графіку.

Оцінювання знань студентів проводиться за рейтинговою стобальною системою. Ці бали набираються студентом у ході здачі обов'язкових та додаткових контрольних заходів. Для отримання заліку студент повинен набрати не менш 55 балів.

VII НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

VII.1 ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А. Технология литейного производства - специальные виды литья. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 351 с.
2. Степанов Ю.А. и др. Специальные виды литья. М.: Машиностроение, 1972.–247с.
3. Степанов Ю.А. Литье по газифицированным моделям / инженерная монография. М.: Машиностроение, 1976.–370с.
4. Литье по выплавляемым моделям / инженерная монография под ред. Я.И. Шкленника. М.: Машиностроение, 1980.–370с.
5. Степанов Ю.А. Литейное производство /специальные виды литья. М.: Машиностроение, 1982.–296с.
6. Рубцов Н.Н. Специальные виды литья. М.: Машиностроение, 1956.–328с.
7. Белопухов А.К. Литье под давлением. М.: Машгиз, 1962.–112с.
8. Юдин С.В. Центробежное литье. Изд-во «Мир», 1985.–162с.
9. Емельянова А.П. Технология литейной формы. М.: Машиностроение, 1978.–239с.
10. Методические указание к лабораторным работам по дисциплине «Специальные виды литья». Краматорск, ДГМА, 2007. - 16с.
11. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Технология литейного производства». Краматорск, ДГМА, 2008. - 60с.

VII.2 ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Емельянова А.П. Технология литейной формы. М.: Машиностроение, 1978.–239с.
2. Специальные виды литья. Справочник под ред. Акад. Ефимова В.А. Харьков: Вища школа. Харьков. Отделение, 1991.–485с.
3. Н.Д. Титов, Ю.А. Степанов. Технология литейного производства. М.: Машиностроение, 1985.–400с.

Навчальну програму розробив
старший викладач кафедри ТОЛВ, к.т.н.

М.М. Федоров

Контрольні питання

Розділ 1. (Модуль 1) Литво в спеціальні разові форми

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.

Розділ 2. (Модуль 2) Литво в спеціальні постійні форми

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.