

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Кафедра ливарного виробництва чорних та кольорових металів**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан інженерно-фізичного факультету.

_____ П.І. Лобода

30 червня 2011 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛІНИ)

“Конструювання литих деталей”

Код НП-08, НП-09

для студентів спеціальності **7.05040201, 8.05040201** “Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів”

Денна форма навчання

Програму рекомендовано
кафедрою “Ливарне виробництво чорних та кольорових металів”

Протокол №.....від.....2011р

Зав. кафедрою

В.Г. Могилатенко

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Конструювання литих деталей» є логічним продовженням базових теоретичних курсів «Теоретичні основи формоутворення», «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Основи теорії плавки та виробництва виливків», «Сталеве, чавунне, кольорове литво», та «Спеціальні види литва».

У курсі розглядаються основні вимоги по конструюванню литих деталей з чавуну, сталі, кольорових металів і сплавів, розглядаються питання конструювання деталей, одержуваних литтям у піщані форми, під тиском, по моделях, що витоплюються, а також проектування литозварених конструкцій і композиційних виливків.

Питання конструювання розглядаються з урахуванням технологічності, економії металу, зменшення витрат на механічну обробку.

Основною задачею курсу – навчити активного конструювання, умінню вибирати з конструкторських рішень найбільш доцільні в даних виробничих умовах.

2. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр /код кр. модуля	Всього годин	Розподіл годин за видами занять				Кільк. МКР.	Від інд. завдання	Семестрова атестація
		Лекц.	Практ.	СРС				
				Всього	В т.ч. на інд. завдання.			
10/НП-08	126	36	18	72	15	1	РГР	екз

3. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна має за мету вивчення основних принципів конструювання технологічних деталей, які виробляються методом лиття, методів розрахунку конструктивних елементів литих деталей в залежності від сплаву та технології виробництва. Крім того, дисципліна має за мету здобуття студентами знання, уміння та практичних навичок технолога і конструктора при проектуванні технологічних процесів.

Вивчення дисципліни згідно з ОПП підготовки спеціаліста (магістра) повинне забезпечити такі уміння:

- застосовуючи системи автоматизованого проектування розробити декілька альтернативних варіантів конструкції вилівка (РФ.Д 1.02. ЗР.О 1.02.03)
- з урахуванням можливостей обраного виробництва розробити технологію виготовлення вилівка (ПФ.Д 1.04 ЗРП.О 1.04.01)
- базуючись на заданій типовий технологічний процес визначити параметри конструкції, що забезпечать одержання вилівка відповідної якості (ПФ.Д 1.04 ПП.О 1.0404)
- виходячи з технічного завдання на вилівок обрати доцільний технологічний процес (ПФ.Д 1.04 ЗП.О 1.04.05)
- виходячи з прийнятої технології визначити необхідні вимоги до конструкції вилівка та вимоги до ливарних матеріалів (ПФ.Д 1.04 ЗП.О 1.04.06)

4.ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

4.1 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування розділів, тем	Розподіл навчального часу						
	Всього	Лекц	Практ	Семін	Лабор	Індив	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів	14	6	2	-	-	-	6
Тема2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми	14	4	6	-	-	-	4
Тема 3 Конструювання стінок литих деталей	9	3	2	-	-	-	4
Контрольна робота за темами 1-3	3		1				2
Тема 4. Конструювання виливків з урахуванням факторів кристалізації й охолодження сплаву	13	3	4	-	-	-	6
Тема 5. Конструювання виливків з урахуванням вимог технології очищення і механічної обробки литва	5	3	-	-	-	-	2
Тема 6. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів	12	4	2	-	-	-	6

Тема 7. Конструювання випливів, одержуваних спеціальними засобами лиття	9	4	-	-	-	-	5
Контрольна робота за темами 4-7	3		1				2
РГР за темами 1-5	8						8
Підготовка до іспиту	36						36
Разом в 10 семестрі	125	36	18	-	-	-	72

4.2 ЛЕКЦІЇ

Тема 1. Удосконалювання конструювання литих деталей, як основний шлях економії металів.

Лекція 1. Ціль і задачі курсу. Поняття про технологічність литих деталей. Основні вимоги до технологічної конструкції литої деталі. Загальні принципи конструювання деталей машин.

Лекція 2. Вибір конструкції виливка в залежності від умов її роботи. Вибір технологічного процесу виготовлення деталі. Вибір матеріалу для виготовлення литої деталі. Вплив механічних властивостей ливарних сплавів на конструкцію виливків.

Лекція 3. Класифікація виливків по складності. Основні конструктивні типи виливків.

Лекція 4. Класифікація виливків по індексу складності. Метод графічного аналізу технологічності литої деталі.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 65-92; (3), с. 4-7; (6), с. 66-72.

Завдання на СРС: 1. Технічні вимоги до виливків.

2. Експериментальні методи визначення напруг.

3. Нормалізація та уніфікація литих деталей.

Література: (2), с. 65-92; (3), с. 4-7; (6), с. 66-72

Тема 2. Конструювання литих деталей з урахуванням вимог технології виготовлення ливарної форми.

Лекція 5. Конфігурація і розміри виливка. Вибір зовнішньої форми литої деталі. Конструктивні ухили вертикальних стінок.

Лекція 6. Конструювання внутрішніх порожнин у литих деталях. Вимоги до конструкції з урахуванням установки, складання і вибивання стержнів. Припуски на механічну обробку і їхній вплив на технологічність.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 206-230; (5), с. 75-80.

Завдання на СРС: Конструювання зовнішніх приливів.

Література: (2), с. 206-230; (5), с. 75-80

Тема 3. Конструювання стінок литих деталей.

Лекція 7. Товщина стінок литих деталей. Методи розрахунку мінімальної товщини.

Лекція 8. Зчленування стінок виливка. Швидкість охолодження в різноманітних точках кутового зчленування.

Лекція 9. Литі отвори в стінках виливка. Розташування стінок виливка. Особливості конструювання литих деталей із ребрами жорсткості.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 230-241; (5), с. 100-110.

Завдання на СРС: Взаємозв'язок між товщиною стінок виливка і міцністю.

Література: (2), с. 230-241; (5), с. 100-110

Тема 4. Конструювання виливків з урахуванням чинників кристалізації й охолодження сплаву.

Лекція 10. Теплові вузли у виливках. Загальні методи усунення усадкових раковин. Принципи одночасного і спрямованого затвердіння.

Лекція 11. Деформація і тріщини у виливках. Конструктивні рішення, що зменшують можливість жолоблення й утворення тріщин. Аналітичний аналіз трещиноустойчивості.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 258-291; (5), с. 80-84.

Завдання на СРС: Місцеве охолодження теплових вузлів. Ливарні напруги і їхня класифікація.

Література: (2), с. 258-291; (5), с. 80-84

Тема 5. Конструювання виливків з урахуванням вимог технології очищення і механічного опрацювання лиття.

Лекція 12. Трудомісткість операцій очищення лиття. Вимоги до конструкції литої деталі з урахуванням вибивки стрижнів, видалення заток, відділення ливникової системи. Конструювання виливків і економічність механічного опрацювання.

Лекція 13. Зменшення операцій при механічному опрацюванні. Конструювання виливків із погляду зменшення часу на механічне опрацювання.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (9), с. 410-450.

Завдання на СРС: Технологічні бази литих деталей. Бази для механічної обробки.

Література: (9), с.404-408

Тема 6. Особливості конструювання литих деталей із різноманітних сплавів.

Лекція 14. Конструювання сталевих виливків. Виливки з вуглецевої сталі. Виливки з легованої сталі. Конструювання литих деталей із сірого чавуна. Мінімальна товщина стінки виливка.

Лекція 15. Застосування асиметричних і симетричних конструкцій. Особливості конструювання виливків із ковкого і високоміцного чавуна. Конструювання виливків із кольорових сплавів. Виливки з бронз, алюмінієвих і магнієвих сплавів.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 352-423; (3), с. 120-145.

Завдання на СРС: . Конструювання виливків із легованого чавуна.

Тема 7. Конструювання виливків, одержуваних спеціальними засобами лиття.

Лекція 16. Особливості конструювання кокільних виливків. Виливки для лиття під тиском. Відцентрове литво. Виливки для лиття по моделям, що витоплюються.

Лекція 17. Конструювання виливків, одержуваних в оболонкових формах, литтям по моделям, що витоплюються, литтям під тиском. Конструювання лито-зварювальних деталей.

Лекція 18.: Композиційне литво. Зв'язки між вставкою, що армує, і матричним металом. Виливки з композиційним поверхневим прошарком.

Вимоги до конструкції армованих виливків.

Д.З.: слайди, кодограми.

Література: (2), с. 423-483; (5), с. 180-200.

4.3 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Пр.1. Розрахунок класу точності виливків.

Пр.2. Розрахунок оптимального припуску на механічне опрацювання.

Пр.3. Графічний метод аналізу технологічності литої деталі.

Пр.4. Методи проектування суміщень стінок і розрахунок радіусів заокруглень.

Пр.5. Методи розрахунку усадкових раковин, надливів і холодильників.

Пр.6. Розрахунок термічних напруг у виливках.

Пр.7. Аналітична оцінка схильності виливка до утворення тріщин.

Пр.8. Розробка технологічної конструкції литої деталі.

4.4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тема – Графічний аналіз технологічності литої деталі

Відповідно до креслення деталі виконати:

1. Провести графічний аналіз технологічності литої деталі;
2. Виявити і дати визначення елементам нетехнологічності з урахуванням технології виготовлення литої деталі;
3. Визначити шляхи зміни конструкції і дати їм обґрунтування;
4. Змінити конструкцію литої деталі відповідно до вимог технології виготовлення ливарної форми і з урахуванням кристалізації сплаву;
5. Провести повторний графічний аналіз технологічності знову створеної конструкції;
6. Розробити технологію ливарної форми для конструктивно зміненої деталі;
7. Розробити ескіз форми в зборі.

Критерії оцінки.

1. Кожне завдання оцінюється окремо.
2. За умови безпомилкового виконання виставляється 10 балів.
3. Якщо правильність виконання складає 75...95%, виставляється 8 балів.
4. Якщо правильність виконання складає 50...74%, виставляється 6 балів.
5. При правильності виконання завдань менше 50%-така відповідь не зараховується.
6. Підсумкова оцінка за виконання контрольної роботи установлюється відповідно до суми набраних балів.

4.5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Контрольна робота № 1

1. Загальні принципи конструювання литих деталей.
 2. Взаємозв'язок між конструкцією і технологією виготовлення литої деталі
 3. Поняття про технологічність литих деталей. Основні вимоги до технологічної конструкції.
 4. Вибір матеріалу для виливків.
 5. Основні конструктивні типи виливків.
 6. Метод графічного аналізу технологічності виливка.
 7. Поняття нормалізація, уніфікація і стандартизація литих деталей.
 8. Вибір конфігурації литої деталі з урахуванням рознімання форми і моделі.
 9. Конструктивні ухили вертикальних стінок виливків.
 10. Конструювання внутрішніх порожнин виливків.
 11. Конструювання виливків з урахуванням вимог виготовлення ливарної форми.
 12. Вимоги до конструкції виливків з урахуванням вентиляції і вибивання стрижнів.
 13. Припуски на механічне опрацювання і їхній вплив на технологічність.
 14. Розрахунок оптимального припуску на механічне опрацювання.
 15. Особливості конструювання зовнішніх припливів.
 16. Мінімально допустима товщина стінок виливка.
 17. Переходи і сполучення стінок литих деталей.
-

Контрольна робота № 2

1. Спрямоване затвердіння.
2. Місцеве охолодження теплових вузлів. Вибір холодильників.
3. Класифікація ливарних напруг.

4. Розмір ливарних напруг на різноманітних етапах технологічного процесу.
5. Конструктивні рішення, що зменшують можливість утворення тріщин та жолоблення виливок.
6. Аналітична оцінка схильності виливка до утворення тріщин.
7. Конструювання виливків з урахуванням вимог технології очищення лиття.
8. . Особливості конструювання литих деталей із сірого чавуна.
9. Жолоблення чавунних виливків.
10. Особливості конструювання виливків із сталі.
11. Особливості конструювання виливків із ковкого чавуна.
12. . Особливості конструювання виливків із чавуну із кулястим графітом.
13. Особливості конструювання виливків з олов'янистих бронз.
14. Конструювання виливків із безолов'янистих бронз.
15. Особливості конструювання виливків з алюмінієвих сплавів.

5. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Освоєння курсу «Конструювання литих деталей» будується на різнобічному підході: теоретичному (лекції і самостійна робота з літературою), і практичному (розрахунок конструктивних параметрів литої деталі)

Виклад курсу побудовано таким чином, що наступний матеріал може бути засвоєний тільки після пророблення попереднього; у цих умовах успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалом лекцій і рекомендованої літератури.

Систематичному накопиченню знань, умінь та навичок сприяє також самостійне підготування до практичних занять, що містить у собі:

- вивчення теорії питання;
- освоєння розрахункового апарата;
- оформлення розрахункового завдання.

6. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

6.1. Основна література

1. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х Кн./Кн 1/Под ред, П.Н. Учаева.-М.:Машиностроение, 1988,-560с.
2. Методические указания по проектированию технологических литых деталей / Сост.: С.П. Дорошенко, Л.Н. Сыропоршнев. Киев: КПИ, 1984. –55с./
3. Скарбинский М. Конструирование отливок.- М.: Машгиз, 1961. – 573 с.
4. Носков Б.Л., Косариков Н.А., Смеляков Н.Н. Конструирование литых деталей. – М.: Машгиз, 1967.- 211с.
5. Вольнский А.Я. Конструирование чугунных деталей и их литейная технологичность.- М.: Машиностроение, 1964.- 211 с.
6. Анисимов В.П. Благоев Б.Н. Проектирование литых деталей. – М.: Машиностроение, 1967.- 200 с.

6.2 Додаткова література

- 7 Рихтер Р. Конструирование технологических отливок. – М.: Машиностроение, 1968.- 254 с.
- 8 Фишедь Б.Т. Разработка чертежей отливок.-М.:Машгиз, 1963. 150 с.
- 9 Бодашков Н.М. Конструирование и выбор способа получения литых заготовок.-Калинин, Калининский политехнический институт,1973.- 110 с.

Робоча програма складена на основі навчальної програми по дисципліні “Конструювання литих деталей”, затвердженої деканом інженерно-фізичного факультету 30 червня 2011 року.

Розробник: канд. техн. наук, доцент

Сиропоршнев Л.М.