

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан інженерно-фізичного факультету
П.І. Лобода

“ _____ ” _____ 2011р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КРЕДИТНОГО МОДУЛЮ

“Виробництво виливків з чавуну”

Код НП-13

для студентів з напрямку підготовки **6.050402** “Ливарне виробництво”

Ухвалено методичною
комісією інженерно-фізичного
факультету
Протокол № _____ від _____ 2011 р.
Заступник голови комісії
О.В. Степанов

Програму рекомендовано кафедрою
”Ливарне виробництво чорних та
кольорових металів”
Протокол № 6 від червня 2011 р.
Завідувач кафедри
В.Г. Могилатенко

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна “Виробництво виливків з чавуну” є однією зі спеціальних дисциплін і має безпосередню задачу прищеплювання знань, умінь і практичних навичок технолога і частково дослідника в області виробництва виливків із чавуну.

Цілями дисципліни є вивчення теоретичних основ формування структури і властивостей чавуна у виливках, методів їх визначення і регулювання. Вивчення складів, властивостей чавунів, методів виробництва виливків із сірих, високоміцних, ковких, легованих чавунів із спеціальними властивостями, технологічних основ плавки, позапічної обробки чавунів, а також термічного опрацювання чавунних виливків.

Техніко-економічний і екологічний аналіз застосовуваних технологічних процесів дають студентам і елементи економічних і екологічних знань.

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

- використовуючи відомості щодо екологічних особливостей даної місцевості та аналізуючи засоби і можливості ливарного виробництва визначити доцільний перелік реально можливих технологій (ПФ.Д 1.02 ЗР.О 1.02.02)
- аналізуючи технічну документацію визначити загальні та специфічні вимоги до металу чи сплаву (ПФ.Д 1.03 ПР.О 1.03.01)
- зробити аналіз технічних і технологічних можливостей кожної ланки виробництва за пропонованою технологією (ПФ.Д 1.03. ЗП.О 1.03.02)
- з урахуванням можливостей обраного виробництва розробити технологію виготовлення виливка (ПФ.Д 1.04 ЗРП.О 1.04.01)
- базуючись на заданій типовий технологічний процес визначити його параметри, що забезпечать одержання виливка відповідної якості (ПФ.Д 1.04 ПП.О 1.04.04)
- виходячи з технічного завдання на вилівок обрати доцільний технологічний процес (ПФ.Д 1.04 ЗП.О 1.04.05)
- виходячи з поточного контролю визначити порушення ходу технологічного процесу (ПФ.Д 2.05 ЗП.О 2.05.04)
- спираючись на технічно-нормативну документацію оцінити відповідність нормативним вимогам ливарних сплавів (ПФ.С 4.02 ПП.Р 4.02.01)
- підготувати зразки для технологічних, структурних, металографічних досліджень та виконати лабораторні випробування (ПФ.Е 5.03 ПП.Н 5.03.01)

Дана навчальна дисципліна базується на знаннях дисциплін, які вивчались раніше: неорганічної і фізичної хімії; теорії металургійних процесів; теоретичних основ ливарного виробництва; теоретичних основ формування; основи теорії плавки та виробництва виливків.

Розподіл навчального часу за видами занять та різними формами навчання

Форма навчання	Семестри	Всього кред/год	Розподіл навчального часу за видами занять					Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	7	7/252	72	18	-	18	144	екзамен
Заочна	7	7/252	14			4	234	екзамен

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Розділ 1. Кристалізація та властивості чавуну у виливках

Тема 1.1. Графітізація та структуроутворення чавунів.

Стан та перспективи розвитку чавуноливарного виробництва на Україні та за кордоном.

Класифікація чавунних виливків. Вплив хімічного складу на процеси графітизації чавунів. Графітизуючі та стабілізуючі елементи. Механізм графітизації чавунів.

Структурні складові металічної матриці та їх властивості. Вплив структурних складових на механічні та експлуатаційні властивості.

Тема 1.2. Виливки із сірого чавуну з пластинчастим графітом.

Класифікація чавунних виливків з пластинчастим графітом. Технічні умови на виливки із сірого чавуну та області його застосування. Механічна властивості сірого чавуну та методи їх визначення.

Вплив хімічного складу на структуру та властивості сірого чавуну. Структурні діаграми. Технологічні властивості сірого чавуну. Усадка сірого чавуну в рідкому стані, при кристалізації та твердому стані.

Тема 1.3. Виливки з чавуну з кулястим та вермікулярним графітом

Чавун з кулястим графітом. Галузі використання. Класифікація виливків відповідно до нормативних документів. Хімічний склад чавуну з кулястим графітом

Класифікація сфероїдизуючих модифікаторів. Методи сфероїдизуючого модифікування.

Ливарні властивості чавуну з кулястим графітом. Особливості плавлення при виробництві виливків з чавуну з кулястим графітом.

Виливки із чавуну з вермікулярним графітом. Властивості чавуну та його класифікація. Технологічні особливості виробництва виливків із чавуну з вермікулярним графітом.

Тема 1.4. Виливки із ковкого чавуну

Галузі використання ковкого чавуну. Класифікація виливків. Хімічний склад та властивості ковкого чавуну.

Термічна обробка при виробництві ковкого чавуну. Відпал на світлосердечний та чорно сердечний ковкий чавун.

Тема 1.5. Чавуни зі спеціальними властивостями

Вибілене литво. Вплив хімічного складу на властивості вибіленого литва.

Синтетичний чавун. Властивості. Технологічні особливості виробництва синтетичних чавунів.

Розділ 2. Плавлення чавунів.

Тема 2.1. Шихтові матеріали для плавлення чавунів.

Металева частина шихти. Технічні умови на чавуни ливарні, переробні, рафіновані, природньолеговані. Спадкові властивості чавуну.

Феросплави та лігатури, що використовуються у чавуноливарному виробництві.

Флюси. Призначення флюсів. Технічні умови на металургійний вапняк, доломіт, плавиковий шпат. Карбюратори.

Паливо для плавлення чавуну. Вимоги до палива. Технічні умови на ливарний кокс, термоантрацит, газ та рідке паливо.

Тема 2.2. Плавильні агрегати для плавлення чавуну

Порівняльна характеристика плавильних печей. Термодинаміка процесів плавлення високо вуглецевих сплавів.

Шахтні печі. Класифікація вагранок. Індукційні печі та електродугові печі, їх переваги та недоліки. Дуплекс-процеси плавлення чавунів.

Основи розрахунку шихти у чавуноливарному виробництві.

Тема 2.3. Технологічний процес плавки чавуна в вагранці.

Особливості горіння палива й умови плавки. Зони вагранки. Характеристика фізико-хімічних процесів, що протікають в різноманітних зонах вагранки.

Зміна хімічного складу чавуну в процесі плавки в коксовій вагранці. Зміна утримання вуглецю, зміна утримання сірки. Зміна утримання фосфору, марганцю, кремнію й інших елементів.

Перегрів чавуну, механізм перегріву в коксовій вагранці.

Інтенсифікація ваграночного процесу. Засоби підігріву дуття. Конструкційні, технологічні, експлуатаційні особливості підігрівників для вагранок. Застосування кисню у ваграночному процесі.

Фізико-хімічні процеси, що протікають при плавці в коксогазової вагранці. Особливості горіння палива.

Металургійні особливості плавки чавуну в газової вагранці.

Тема 2.4. Плавка чавуна в електричних печах.

Технологічні особливості плавки чавуну в індукційних тигельних печах. Структура та механічні властивості чавуну індукційної плавки. Економічна ефективність.

Плавка чавуну в дугових електродних печах. Технологічні особливості плавки в кислих і основних печах.

Тема 2.5.. Позапечні методи обробки рідкого чавуну.

Десульфуріяція, дефосфорація чавуну. Навуглецювання. Модифікування і инокулювання. Класифікація модифікаторів.

Графітізуюче і стабілізуюче модифікування. Механізм графітізуючого модифікування. Сфероїдизуюче модифікування. Механізм сфероїдизації графіту.

Вплив технологічних чинників на ефективність модифікування. Поверхневе модифікування. Рідке модифікування. Особливості модифікування ковкого чавуну. Суспензійне литво.

3. ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Технологічний процес плавки чавуну в вагранці.

Пр.1 Розробка технологічного процесу виробництва нелегованого чавуну для виливок. Визначення марки чавуну, хімічного складу шихтових матеріалів, плавильного агрегату.

Пр.2 Розрахунок металевої частини шихти аналітичним методом.

Пр.3 Розрахунок шихти графічним методом.

Пр.4 Конструктивні особливості вагранки.

Пр.5 Розрахунок основних розмірів вагранки.

Тема 2. Плавка чавуну в електричних печах.

Пр.6 Розрахунок енерговитрат на плавлення шихти та перегрів чавуну.

Пр.7 Аналіз властивостей чавуну в залежності від структури металевої матриці та характеру графіту.

4. ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота 1. Термографічний контроль вуглецевого еквівалента чавуну. Вплив вуглецевого еквівалента на властивості сірого чавуну.

Лабораторна робота 2. Графітізуюче модифікування чавуну.

Лабораторна робота 3. Сфероїдизуюче модифікування чавуну.

Лабораторна робота 4. Металографічний аналіз мікроструктури чавунів.

5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Контрольні роботи передбачаються з метою перевірки засвоєння студентом матеріалу. Передбачається дві контрольні роботи за розділами 1- 3.

Питання до контрольних робіт додаються до робочої навчальної програми.

6. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Худокормов Д.Н. Производство отливок из чугуна. Учебное пособие для вузов.- Мн.: Выщ. шк., 1987.-198с.
2. Справочник по чугунному литью. /Под редакцией Н.Г. Гиршовича.-Л.: Машиностроение, 1978.-758с.
3. Леви Л.И., Кантеник С.К. Литейные сплавы.- М.: Высшая школа, 1967.-435с,
4. Леви Л.И., Мариенбах Л.М. Основы теории металлургических процессов и технология плавки литейных сплавов.-М.: Машиностроение. 1970.-496с.

5. Грачев В.А., Черный А.А. Современные методы плавки чугуна.-Саратов: Привол. книж. изд., 1973.-342с.
6. Методические указания к выполнению самостоятельных практических занятий по дисциплине «Чугунное литье» для студентов специальности «Литейное производство черных и цветных металлов» /Сост. Косячков В.А., Сыропоршнев Л.Н.-Киев:КПИ, 1987.-60с.
7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Чугунное литье» для студентов специальности «Литейное производство черных и цветных металлов»/ Сост.Г.И. Кошовник, Л.Н. Сыропоршнев и др.-Киев: КПИ, 1985.-36 с.
8. Индукционные печи для плавки чугуна / Авт.: Платонов Б.И., Акименко А.Д., Богуцкая С.М. и др.- М.: Машиностроение, 1976.-176 с.
9. Плавка синтетического чугуна в индукционных печах и ее технология на Каунасском литейном заводе «Центролит» / Под ред. Н.Г. Гиршовича.-Вильнюс; Минтас, 1974. -297 с

Навчальна програма складена на основі освітньо-професійної програми СВО за напрямом підготовки 0504 02 – Ливарне виробництво, за спеціальністю 8.05040201 – Ливарне виробництво чорних і кольорових металів і сплавів

Розробник програми канд. техн. наук доцент Сыропоршнев Л.М.

_____ / Сыропоршнев Л.М./