

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра Машини і технологія ливарного виробництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор (перший проректор)

“ ” 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВВ 01 Нове ливарне обладнання

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 Прикладна механіка

(код і назва спеціальності)

спеціалізація Обладнання та технології ливарного виробництва

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Інженерно-фізичний факультет

(назва інституту, факультету)

мова навчання Українська

Запоріжжя – 2018 рік

Робоча програма «Нове ливарне обладнання» для студентів
(назва навчальної дисципліни)

Спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня
програма (спеціалізація) Обладнання та технології ливарного виробництва
(назва спеціалізації)

„20” 08, 2018 року - 16 с.

Розробники: Самойлов Вадим Єфремович, доцент, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
Машини і технологія ливарного виробництва (М і ТЛВ)

Протокол від “22” 08 2018 року № 1

Завідувач кафедри

М і ТЛВ

(Луньов В.В.)

“22” 08 2018 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від. “11” 09 2018 року № 1

“11” 09 2018 року

Голова

(підпис)

(Климов О.В.)

(прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

“ ” 20 року

Керівник групи

(підпис)

()

(прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Запоріжжя, 2018 рік

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів - 6 | Галузь знань <u>13-Механічна інженерія</u> (шифр і назва) | Нормативна (за вибором) | |
| Модулів – 2 | Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) 131 Прикладна механіка (Обладнання та технології ливарного виробництва) | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 6 | | 5-й | 5-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>курсова робота</u> | | Семестр | |
| Загальна кількість годин - 180 | | 10-й | 10-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6,7 | Освітній ступінь: Магістр | Лекції | |
| | | 28-год. | 6- год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 14-год. | 2- год. |
| | | Лабораторні | |
| | | 14-год. | 2- год. |
| | | Самостійна робота | |
| 94-год. | 140- год. | | |
| Індивідуальні завдання: 30-год. | | | |
| Вид контролю: Екзамен | | | |

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,45

для заочної форми навчання – 0,06

1 Мета навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни є формування у студентів знань, навиків та умінь, що дозволить їм добре орієнтуватися в сучасних напрямках розвитку механізації і автоматизації ливарного виробництва.

Завдання дисципліни є ознайомлення студентів з перспективними конструкціями, основами модернізації і принципом дії нового ливарного обладнання 21-го століття.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати.

Загальні компетентності:

1. Здатність демонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій необхідних для професійної діяльності в сфері прикладної механіки.
2. Здатність застосовувати знання і розуміння інших інженерних спеціальностей.
3. Здатність працювати як самостійно так і в команді.

Фахові компетентності:

1. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи для вирішення типових завдань прикладної механіки за спеціалізацією — обладнання та технології ливарного виробництва .
2. Здатність демонструвати творчій потенціал в розробці курсових робіт з дисципліни «Нове ливарне обладнання».
3. Здатність демонструвати знання характеристик обладнання що застосовується в ливарному цеху при виробництві виливків.
4. Здатність демонструвати розуміння вимог до діяльності в сфері обладнання ливарних цехів, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку в 21 столітті.
5. Здатність здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати різні джерела інформації з метою детального вивчення інженерних питань відповідно до сучасного обладнання ливарних цехів.
6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних лабораторних і практичних робіт по сучасному обладнанню ливарних цехів.

Очікувані програмні результати навчання:

знати теоретичні основи перспективного розвитку в галузі ливарного обладнання 21-го століття;

вміти використовувати теоретичні знання до професійного спрямування.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни “Нове ливарне обладнання”

Тема 1. Головні аспекти розвитку та стан сучасного ливарного обладнання.

- лекцій - 2 години;
 - самостійна робота - 4 годин.
- Література: [1] с.4 — 12.

Змістовий модуль 2. Нове обладнання у формувальному та стрижньовому відділеннях ливарного цеху

Тема 2. Сучасне обладнання для отримання виливків в піщаних формах. Ущільнення форм способом СЕЙАТСУ. Формувальні машини і лінії DISA FLEX, DISA MATCH, HWS, FBO, LORAMATIC (VMM). Піскодувно-імпульсно-пресовий процес (ПП). Формувальні системи FRITZ HANSBERG, V-процес (Вакуум-плівкова формовка). Стрижньове обладнання сучасних процесів Cold-Vox, Hot-Vox.

- лекцій - 6 годин;
- лабораторні роботи - 6 годин;
- практичні роботи - 6 годин.
- самостійна робота - 26 годин.

Література: [1] с. 23-74; 136-147; 178-206; 212-215; [2] с. 23-30; [3] с. 25-33; [4] с. 18-24; [5] с. 23-25.

Змістовий модуль 3. Нове обладнання у сумішоготувальному відділенні ливарного цеху

Тема 3. Порівняльний аналіз змішувачів для приготування сумішей. Сучасне обладнання ф. EIRICH (АЙРИХ), ф. “Georg Fischer – DISA”, ЗАО “ЛИТАФОРМ”. Інтенсивні змішувачі моделі (серії) Д (Україна) та інш.

- лекцій - 6 годин;
- практичні роботи - 8 годин;
- самостійна робота – 24 годин.

Література: [1] с. 76-88; [7] с. 23-28.

Змістовий модуль 4. Нове обладнання на дільниці підготовки матеріалів ливарного цеху

Тема 4. Методи і обладнання для регенерації піску.

- лекцій - 2 години;
- самостійна робота - 4 годин.

Література: [1] с. 234-256.

Змістовий модуль 5. Нове обладнання у плавильному та заливальному відділеннях ливарного цеху

Тема 5. Прогресивні напрямки та новітні тенденції розвитку плавильного та

заливального обладнання.

- лекцій - 6 годин;
- самостійна робота - 12 годин.

Література: [9] с. 24-26; [10] с. 15-19; [11] с. 21-30 .

Змістовий модуль 6. Нове обладнання у відділеннях вибивання, обрубвання, очищення, зачищення та термічної обробки виливків

Тема 6. Нові технічні рішення при виготовленні обладнання для обробки виливків. Віброгалтовка, буксирна галтовка, дробометні машини. Застосування гранул сухого льоду та “чипсів”(абразивів на керамічній або пластмасовій основі).

- лекцій — 6 годин;
- лабораторні робота - 8 годин;
- самостійна робота - 24 годин;

Література: [12]; [13] с. 25-28; [14] с. 18-25; [15] с. 37-40; [16] с.32-33.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|---|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Головні аспекти розвитку та стан сучасного ливарного обладнання. | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | 1 | | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | 1 | | | | 4 |
| Змістовий модуль 2. Нове обладнання у формувальному та стрижньовому відділеннях ливарного цеху | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Сучасне обладнання для отримання виливків в пісчаних формах. Ущільнення форм способом СЕЙАТСУ. Формувальні машини і лінії DISA FLEX, DISA MATCH, HWS, FBO, LORAMATIC | 44 | 6 | 6 | 6 | | 26 | 29 | 1 | 1 | 1 | | 26 |

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|------|----|--------------|--------------|-----|-----|------|----|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | | п | лаб | інд | с.р. | л | | п | лаб | інд | с.р. | |
| (VMM). Піскодувно-імпульсно-пресовий процес (ППП). Формувальні системи FRITZ HANSBERG, V-процес (вакуум-плівкова формовка). Стрижньове обладнання сучасних процесів Cold-Box, Hot-Box. | | | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 44 | 6 | 6 | 6 | | 26 | 29 | 1 | 1 | 1 | | 26 |
| Змістовий модуль 3. Нове обладнання у формувальному та стрижньовому відділеннях ливарного цеху | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Порівняльний аналіз змішувачів для приготування сумішей. Сучасне обладнання ф. EIRICH (АЙРИХ), ф. “Georg Fischer – DISA”, ЗАО “ЛИТАФОРМ” Інтенсивні змішувачі моделі (серії) Д (Україна) та інш. | 38 | 6 | 8 | | | 24 | 72 | 1 | 1 | | | 70 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 38 | 6 | 8 | | | 24 | 72 | 1 | 1 | | | 70 |
| Змістовий модуль 4. Нове обладнання на дільниці підготовки матеріалів ливарного цеху | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Методи і обладнання для регенерації піску. | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | 1 | | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | 1 | | | | 4 |
| Змістовий модуль 5. Нове обладнання у плавильному та заливальному відділеннях ливарного цеху | | | | | | | | | | | | |

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|------|----|--------------|--------------|-----|-----|------|-----|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | | п | лаб | інд | с.р. | л | | п | лаб | інд | с.р. | |
| Тема 5. Прогресивні напрямки та новітні тенденції розвитку плавильного та заливального обладнання. | 18 | 6 | | | | 12 | 13 | 1 | | | | 12 |
| Разом за змістовим модулем 5 | 18 | 6 | | | | 12 | 13 | 1 | | | | 12 |
| Змістовий модуль 6. Нове обладнання у відділеннях вибивання, обрубкування, очищення, зачищення, та термічної обробки виливків | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Нові технічні рішення при виготовленні обладнання для фінішної обробки виливків. Віброгалтовка, буксирна галтовка, дробометні машини. Застосування гранул сухого льоду та "чипсів" (абразивів на керамічній або пластмасовій основі). | 38 | 6 | | 8 | | 24 | 26 | 1 | | 1 | | 24 |
| Разом за змістовим модулем 6 | 38 | 6 | | 8 | | 24 | 26 | 1 | | 1 | | 24 |
| Усього годин | 150 | 28 | 14 | 14 | | 94 | 150 | | | | | 140 |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | |
| ІНДЗ Курсова робота | 30 | | | | 30 | | 30 | | | | 30 | |
| Усього годин | 180 | 28 | 14 | 14 | 30 | 94 | 180 | 6 | 2 | 2 | 30 | 140 |

4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | <p>Модернізація каткових змішувачів моделей 115, 116, 15326 та інших з переведенням їх на принцип інтенсивного перемішування компонентів суміші.</p> <p>Мета роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналіз конструкції і роботи каткового змішувача зазначеної моделі; - ознайомлення з конструкцією і технічними характеристиками сучасних моделей інтенсивних змішувачів; - визначити напрями модернізації каткових бігунів в інтенсивні змішувачі нового покоління і навести порівняльний аналіз. <p>Література: [1] с. 78-87; [6] с. 13-20.</p> | 10 |
| 2 | <p>Технічне переозброєння сумішоготувальних відділень ливарного цеху.</p> <p>Мета роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначити технологічні схеми приготування якісної формувальної суміші в залежності від типу змішувача (традиційну, прогресивну, високотехнологічну сучасну); - вибір типу змішувача і поетапна комплектація. <p>Література: [8] с. 18-24.</p> | 4 |
| Разом | | 14 |

5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | <p>Сучасні прилади-контролери для контролю властивостей формувальних і стрижньових сумішей.</p> <p>Мета роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибір, призначення, описання роботи та застосування приладів контролю для формувальної лабораторії сучасного ливарного цеху. <p>Література: [1] с. 86-88; 263-269.</p> | 4 |
| | Дробометні машини ливарного виробництва. | |

| | | |
|-------|---|----|
| 2 | <p>Аналіз сучасного стану та головні аспекти розвитку.</p> <p>Мета роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спираючись на досвід провідних компаній(DISA, George Fisher, BMD, Vogel & Schemmann, Goff та інші)показати сучасний стан дробометного устаткування; - визначити нові ідеї модернізації дробометних машин; - виконати розрахунки та графічні побудови робочого процесу імперного дробометного апарата. <p>Література: [1] с. 25-28; [14] с.18-25; [17] с.292-295.</p> | 10 |
| Разом | | 14 |

6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Головні аспекти розвитку та стан ливарного обладнання у 21-му столітті. | 4 |
| 2 | Нове обладнання у формувальному та стрижньовому відділеннях ливарного цеху. | 26 |
| 3 | Нове обладнання у сумішготувальному відділенні ливарного цеху. | 24 |
| 4 | Нове обладнання на дільниці підготовки матеріалів ливарного цеху. | 4 |
| 5 | Нове обладнання у плавильному та заливальному відділеннях ливарного цеху. | 12 |
| 6 | Нове обладнання фінішної обробки виливків. | 24 |
| Разом | | 94 |

7. Індивідуальні завдання

7.1. Критерії оцінювання при виконанні курсової роботи (бали)

| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
|----------------------|----------------------|---------------|------|
| 40 | 40 | 20 | 100 |

7.2. Тематика курсових робіт дисципліни «Нове ливарне обладнання»

1. Вихровий змішувач моделі WM фірми KUNKEL – WAGNER.
2. Лопастний вихровий змішувач моделі С1С.

3. Змішувач роторний моделі SAM фірми Geord Fischer DISA.
4. Інтенсивний змішувач фірми Айріх типової серії Д.
5. Інтенсивний змішувач компанії EIRICH типової серії R.
6. Інтенсивний змішувач турбовихревого типу моделі (ИСЛ).
7. Змішувач безперервної дії фірми FAT (Forder und Anlagen technik)
8. Змішувач інтенсивної дії серії R компанії BELLOJ & ROMAGNOLI SRL.
9. Регенераційна установка «Gammavator-3» фірми Forder und Anlagen technik (FAT).
10. Машина синтезу (вирощування) піщаних ливарних форм FDM-технологія (Fused Denosition Modeling).
11. Кільцевий лотковий змішувач фірми «ТЕКА».
12. Турбоіндукційна тигельна піч (ТІТП) фірми РЭЛТЕК.
13. Дугова піч постійного струму нового покоління (ДППТУ-НП).

7.3. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів курсової роботи дисципліни „Нове ливарне обладнання”

| Модулі (блоки змістових модулів) | Найменування змістових модулів дисципліни | Розподіл навчального часу за елементами модуля (види занять), години | | Термін виконання, тиждень | Обсяг навантаження студента | |
|---|---|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| | | Консультація з КР під керівництвом викладача | Самостійна робота студента | | годин | кредит |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Вихідні дані для проектування | Студент отримує завдання на спеціальному бланку, що включає назву теми, обсяг, зміст і термін виконання. Викладач консультант пояснює основи виконання КР | 0,2 | 1 | 1 | 1,2 | 0,06 |
| 2 Розрахунково - пояснювальна частина курсової роботи | Робота з матеріалами конференцій, виставок, ярмарок та конгресів за участю Асоціації ливарників України, інтернет видання, проспектами, журналами “Литейное производство”, “Мир техники и технологий”, “Процессы литья”, “Технология металлов”, “Обладнання, метали | 1,5 | 11 | 10 | 12.5 | 0,36 |

| | | | | | | |
|---|--|-----|----|----|-----|------|
| | для бізнесу”, “Литьє України”, тощо, з метою вибору нового або сучасного модернізованого ливарного обладнання за темою КР. Аналіз і описання теоретичної інформації. | | | | | |
| 3 Графічна частина курсової роботи | Виконання (проекування) загального виду обладнання і робочих схем, що пояснюють його роботу | 1,0 | 11 | 12 | 12 | 0,34 |
| 4 Остаточне оформлення пояснювальної записки та креслень (плакатів) | | 0,2 | 3 | 13 | 3,2 | 0,18 |
| 5 Захист курсової роботи | | 0,1 | 1 | 14 | 1,1 | 0,06 |
| Разом | | 3,0 | 27 | | 30 | 1 |

8. Методи навчання

1. Теоретичний: лекції, консультації, самостійна робота.
2. Практичний: лабораторні роботи та практичні заняття, курсова робота.

9. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент повинен:

знати: теоретичні основи перспективного розвитку в галузі ливарного обладнання 21-го століття;

вміти: використовувати теоретичні знання до професійного спрямування.

10. Засоби оцінювання

1. Контроль виконання лабораторних, практичних та курсових робіт.
2. Рубіжний контроль.
3. Екзамен.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА РУБІЖНІ КОНТРОЛІ З
ДИСЦИПЛІНИ „НОВЕ ЛИВАРНЕ ОБЛАДНАННЯ”

1. Сучасні напрямки розвитку обладнання у формувальному та стрижньовому відділеннях ливарного цеху.
2. Нове формувальне устаткування 21 століття.
3. Новітні конструкції стрижньового обладнання для ливарних цехів.
4. Сучасні тенденції і напрямки розвитку обладнання для сумішоготувальних відділень ливарного цеху.
5. Нові сумішоготувальні машини та системи третього тисячоліття.
6. Навести основні моделі вихрових інтенсивних змішувачів і пояснити принцип їх дії.
7. Сучасні напрямки розвитку обладнання для плавильно - заливальних відділень ливарного цеху.
8. Конструкційні особливості та нововведення новітніх електричних плавильних та заливальних агрегатів.
9. Контроль якості і стійкості основних вузлів плавильного агрегату.
10. Визначити перспективи розвитку обладнання для відділень фінішної обробки виливків.
11. Конструктивні і технологічні особливості очисного устаткування 21^{го} століття.
12. Системи регенерації відробленої суміші сучасного ливарного цеху.
13. Які сучасні прилади-контролери впроваджують в формувальних лабораторіях ливарного цеху?
14. Як забезпечується якість формувальних і стрижньових сумішей в сумішоприготувальних відділеннях передових ливарних фірм світу?
15. Які новітні ідеї модернізації дробометних машин?
16. Наведіть приклади конструктивних типів сучасного дробометного устаткування.
17. Визначте причини необхідності модернізації обладнання у виробничих відділеннях сучасного ливарного цеху.

11. Критерії оцінювання

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|---------------------------|-----|-----|----------------------------|------|
| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
| Рубіжний контроль 1 (РК1) | | | Рубіжний контроль 2 (РК2) | | | РК1+РК2 2 | 100 |
| ЗМ1 | ЗМ2 | ЗМ3 | ЗМ4 | ЗМ5 | ЗМ6 | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Екзаменаційний білет | |
| 20 | 40 | 40 | 20 | 20 | 60 | | |

РК1, РК2 - рубіжний контроль 1-й і 2-й відповідно.

ЗМ1... ЗМ6 - змістові модулі.

Т1... Т6 - теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90-100 | A | відміно | зараховано |
| 85-89 | B | добре | |
| 75-84 | C | | |
| 70-74 | D | задовільно | |
| 60-69 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з дисципліни „ Нове ливарне обладнання ” для студентів спеціальностей 131 „Прикладна механіка ” і 136 „Металургія ” усіх форм навчання / Укл. В.Є. Самойлов. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 70 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Технологические процессы и оборудование. Для модернизации литейного производства в машиностроении [Текст]: сб. руководящих технических материалов по современным эффективным технологическим процессам формообразования точных отливок для деталей в машиностроении. - М.: ИТЦМ Металлург, 2002.- 270 с.
2. Кремлёв, А.А. DISA [Текст] / А.А. Кремлёв, С.Г. Баринов // Литьё Украины. - 2009.-№2.-С. 23-30 с.
3. Колоско, Н.И. Иновационные и запатентованные решения в автоматических формовочных линиях фирмы LORAMENDI [Текст] / Н.И. Колоско // Литьё Украины. - 2009.- №6.- С. 25-33.
4. Доценко, П.Н. Современное стержневое оборудование - необходимое условие конкурентоспособности литейного производства [Текст] / П.Н. Доценко, А.П. Попов // Литейное производство.- 2005.- №3.- С. 18-24.
5. Кураневич, Б.В. Модернизация стержневых машин с отверждением в нагреваемой оснастке под технологию Cold-Vox-Amin [Текст] / Б.В. Кураневич, А.П. Мельников, Г.И. Пасюк, Л.Р. Сысоева, А.В.Пашкевич // Литейное производство.- 2005.- №4.- С. 23-25.
6. Типаж технологического оборудования для литейного производства на – 1986-1990гг [Текст]. – М. : ВНИИТЭМР, 1985.- 111 с.

Допоміжна

7. Долгополов, В.Н. Отечественные высокоэффективные смесители для приготовления формовочных и стержневых смесей в литейном производстве [Текст] В.Н. Долгополов // Литьё Украины.- 2005. - №6.- С 23-28.
8. Долгополов, В.Н. Техническое перевооружение смесеприготовительных отделений: выбор типа смесителя и поэтапная комплектация [Текст] // В.Н. Долгополов // Литьё Украины.- 2005.- №8. - С. 18-24.
9. Лузгин В.И. Индукционная плавка металла в полях средней и низкой частоты. Новые возможности [Текст] / В.И. Лузгин, А.Ю. Петров, С.А. Рачков, Ф.Н. Сарапулов, К.В. Якушев //Литейное производство.- 2005. - №5.- С. 24-26.
10. Малиновский, В.С. Универсальные дуговые печи постоянного тока нового поколения для литейного и металлургического производств [Текст] / В.С. Малиновский, В.Д. Малиновский, И.Б. Власова // Литейное производство.- 2005.- №7.- С. 15-19.
11. Манфред Хопф Непрерывный контроль состояния и оставшейся толщины огнеупорного материала в электрических печах плавки, печах тепловой выдержки, ковшах. Выборочный контроль магнитопроводов индукционной печи [Текст] / М. Хопф // Литьё Украины. – 2009.- №10.-С. 21-30.
12. Лотковые вибраторы. Круговые вибраторы. Современные машины, выпускаемые фирмой “Rosler” [Текст]: www.rosler.com.

13. Дорохин, С.Н. Технология дробемётной очистки для литейного производства от фирмы DISA [Текст] / С.Н. Дорохин // Литьё Украины. – 2006.- №4.- С. 25-28.

14. Дорохин, С.Н. Непрерывные проходные дробемётные установки от компании DISA [Текст] С.Н. Дорохин // Литьё Украины. - 2006.- №8.- С. 18-25.

15. Езжев, В.М. Очисное оборудование [Текст] / В.М. Езжев // Литьё Украины.- 2005.- №7.- С. 37-40.

16. Кулик, А.А. Оборудование для очистки литья [Текст] / А.А. Кулик // Литьё Украины.- 2007. - №6.- С. 32-33.

17. Аксёнов, П. Н. Оборудование литейных цехов [Текст]: учеб. пособие / П.Н. Аксёнов.- М.: Машиностроение, 1977.- 510с.

14. Інформаційні ресурси

Для даної дисципліни застосовуються INTERNET - ресурси.

1. http://www.lityo.com.ua/eirich_b.html
2. <http://www.litaform.ru/rus/opit/ob161.html>
3. http://www.kuenkel-wagner.com.com/ru/sa_wm
4. <http://www.ruscastings.ru/work/168/170/176>
5. <http://www.wagner-sinto.de/russisch/produkte/fbo.html>
6. <http://www.ruscastings.ru/work/168/172/191/6002>
7. http://www.rosler.ru/uploads/media/gleitschliftechnik_rus_173_6.pdf

Запоріжжя 2018 рік