

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни

«ОБЛАДНАННЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»

для студентів денної та заочної форм навчання

спеціальності G9 «Прикладна механіка»

та G10 «Металургія»

Затверджено редакційно–  
видавничою радою  
університету, протокол  
№ 1 від 13.02.2025 р.

Харків

НТУ «ХП»

2025

Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Обладнання ливарного виробництва» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності G9 Прикладна механіка та G10 «Металургія» /уклад. Т.В. Берлізева –Х.:НТУ «ХП», 2025 – 19 с.

Укладач: Т. В. Берлізева

Рецензент: Акімов О. В.

Кафедра «Ливарне виробництво»

## ВСТУП

Самостійна робота студента – це навчальна діяльність студента, яка планується, виконується за завданням під методичним керівництвом і контролем викладача, але без його прямої участі. Самостійна робота здобувача вищої освіти, яка є суттєвим елементом освітнього процесу, формує навички безперервної освіти та самостійної роботи в цілому, що є необхідним в будь – якій професійній діяльності, виробляє здатність самостійно приймати рішення

Програмою курсу «Обладнання ливарного виробництва» передбачено виконання самостійної поза аудиторної роботи здобувачів освіти. Під час вивчення запропонованих питань здобувачі освіти вчаться працювати з інформаційними джерелами, узагальнювати та стисло викладати вивчений матеріал. Запропоновані форми виконання самостійної роботи сприяють формуванню творчого відношення до навчальної діяльності.

Процес виконання самостійної роботи можна умовно поділити на такі етапи:

- 1) пошук та опрацювання рекомендованих інформаційних джерел;
- 2) узагальнення отриманої інформації у вигляді схем, конспектів, тез, таблиць;
- 3) самоперевірка отриманих знань;
- 4) виконання контрольних робіт

# 1 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

## **Тема 1. Механізація складування, підготовка формувальних матеріалів та приготування сумішей**

Устаткування для сушіння та охолодження піску та для сушіння глини. Дробильно-розмольне обладнання

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

2 Опрацювати види устаткування для сушіння, охолодження піску та для сушіння глини. А також основні види дробильно-розмольне обладнання

*Вивчити такі питання*

1. Одноходове горизонтальне барабанне сушило
2. Триходове барабанне сушило
3. Особливості процесу сушіння в барабанних сушилах
4. Установки для сушіння та охолодження піску в киплячому шарі
5. Способи механічного дроблення
6. Фізичні засади процесу дроблення.
7. Щекові дробарки
8. Валкові дробарки
9. Молоткові дробарки
10. Кульові млини
11. Молоткові млини
12. Вібраційні млини

*Питання для самоперевірки:*

1. Які види устаткування для сушіння та охолодження піску та для сушіння глини ви знаєте?
2. Які існують види дробильно-розмольного обладнання?
3. Назвіть її принцип дії та основну характеристику

## **Тема 2 Обладнання для регенерації раніше застосованої формувальної суміші**

*Завдання для самостійної роботи*

Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

## 1. Технологія переробки відпрацьованих формувальних сумішей

Магнітні залізовідділювачі

Шківні залізовідділювачі

Стрічкові магнітні залізовідділювачі

## 2. Обладнання для просіювання формувальних матеріалів

Плоске механічне сито

. Барабанне полігональне сито

. Вібраційне сито

Основи теорії роботи плоского механічного сита

## 3. Установки гомогенізації та охолодження відпрацьованих сумішей

### 4. Пристрої для регенерації відпрацьованих сумішей

*Питання для самоперевірки:*

1. Охарактеризуйте технологію переробки відпрацьованих формувальних сумішей.
2. Перелічіть основне обладнання для просіювання формувальних матеріалів?
3. Дайте кратку характеристику обладнання для просіювання формувальних матеріалів?
4. Які установки гомогенізації та охолодження відпрацьованих сумішей ви знаєте?
5. Які пристрої для регенерації відпрацьованих сумішей ви знаєте?

## **Тема 3** Механізація та автоматизація приготування формувальних сумішей

Технологія обробки формувальних матеріалів

Склад сумішопідготовчих систем

Фізичні основи змішування та класифікація змішувачів

Каткові змішувачі (бігуни)

Основи теорії роботи коткових змішувачів

Відцентрові змішувачі

Лопатеві та барабанні змішувачі

Розпушувачі та дезінтегратори .

*Завдання для самостійної роботи*

Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

1. Основні види обладнання для приготування формувальних сумішей.
2. Принцип дії обладнання для приготування формувальних сумішей

*Питання для самоперевірки:*

1. . Яке обладнання для приготування формувальних сумішей ви знаєте?

2. Назвіть принцип дії каткових змішувачів (бігунів) ?
3. Назвіть принцип дії відцентрових змішувачів?
4. Назвіть принцип дії розпушувачів та дезінтеграторів .

**Тема 4.** Обладнання для виготовлення ливарних форм та стрижнів  
Вимоги до ливарної форми. Способи машинної формовки. Способи  
вилучення моделей з форм. Класифікація формувальних машин

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

- 1 Види формувальних машин
2. Основні способи машинної формовки та вилучення моделей з форм.

*Питання для самоперевірки:*

1. Назвіть основні вимоги, що пред'являють до ливарної форми?
2. Перелічіть основні способи машинної формовки?
3. Назвіть способи вилучення моделей з форм?
4. За якими ознаками класифікують формувальні машини?

**Тема 5 Пресові формувальні машини**

*Завдання для самостійної роботи*

Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

Особливості пресових формувальних машин

Напружений стан ливарної форми. Опока без моделі

Напружений стан ливарної форми. Опока з моделлю

Пресування роторною головкою

Пресування лопатевим робочим органом

Верхнє та нижнє пресування

Аналітичне рівняння пресування

Емпіричні рівняння пресування

Розрахунок висоти наповнювальної рамки

Вплив вібрації на ущільнення пресуванням

*Питання для самоперевірки:*

1. Назвіть головні особливості пресових формувальних машин?
2. Перелічіть основні способи зниження основного недоліку пресування?

3. Охарактеризуйте пресування роторною головкою?
4. Охарактеризуйте пресування лопатевим робочим органом?
5. Наведіть аналітичне рівняння пресування?
6. Наведіть емпіричне рівняння пресування?
7. В чому полягає розрахунок висоти наповнювальної рамки?

## **Тема 6. Струшуючі та струшуючі-пресові машини**

Фізичні основи ущільнення піщаних форм струшуванням. Класифікація, робота та устрій струшуючих механізмів..

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

- Загальна характеристика машин, що струшують
- Класифікація струшувальних формувальних механізмів
- Характер ущільнюючого впливу на формувальну суміш
- Індикаторні діаграми механізмів, що струшують
- Комбінований механізм ущільнення

*Питання для самоперевірки:*

1. Дайте загальну характеристику струшуючим машинам.
2. Приведіть класифікацію струшувальних формувальних механізмів за приводом?
3. Приведіть класифікацію струшувальних формувальних механізмів за характером робочого процесу?
4. Приведіть класифікацію струшувальних формувальних механізмів за рівнем амортизації удару?
5. Приведіть класифікацію струшувальних формувальних механізмів за типом розподілу повітря?
6. Принцип дії комбінованого механізму ущільнення

## **Тема 7. Пісcomedети. Класифікація, устрій, робота та конструкція пісcomedетів.**

Фізичні основи процесу ущільнення пісcomedетом.. Машини для виготовлення стрижнів

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

Класифікація, будова та робота піскометів  
Фізичні основи процесу ущільнення піскометом  
Потужність, що споживається піскометною головкою

*Питання для самоперевірки:*

1. Наведіть класифікацію піскометів?
2. Охарактеризуйте принцип дії піскометів.
3. В чому полягають фізичні основи процесу ущільнення піскометом?

## **Тема 8. Піскодувні машини**

*Завдання для самостійної роботи*

- 1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

- 1.Класифікація піскодувних машин
2. Пристрій та робота піскодувних машин
3. Вибір основних параметрів піскодувних машин
4. Межі застосування процесу

*Питання для самоперевірки:*

- 1.Наведіть класифікацію піскодувних машин?
- 2.Охарактеризуйте пристрій та роботу піскодувних машин?
3. В чому полягає вибір основних параметрів піскодувних машин?

## **Тема 9. Імпульсні машини та комбіновані методи ущільнення**

*Завдання для самостійної роботи*

- 1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

- Процес імпульсного ущільнення
- Імпульсні головки
- Передумови комбінованих методів ущільнення
- Струшування з допресуванням
- Комбіновані імпульсні методи ущільнення
- Піскодувно-пресовий та піскодувно-імпульсний методи

*Питання для самоперевірки:*

1. В чому полягає процес імпульсного ущільнення?
2. Принцип дії імпульсної головки??
3. Охарактеризуйте процес струшування з допресуванням?
4. Які комбіновані імпульсні методи ущільнення ви знаєте?

5. Дайте загальну характеристику піскодувно-пресовим та піскодувно-імпульсним методам ущільнення?

## **Тема 10. Устаткування зберігання та роздачі матеріалів та сумішей**

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

1. Бункери для зберігання сипучих матеріалів
2. Затвори
3. Живильники
4. Дозатори

*Питання для самоперевірки:*

1. Які види бункерів ви знаєте?
2. Які заходи вживають для виключення зависання в бункерах матеріалу?
3. Дайте визначення поняттю «Затвори»?
4. Які види затворів ви знаєте?.
5. Що таке живильники?
6. Назвіть основні види живильників?
7. Що таке дозатори?
8. Назвіть основні види дозаторів

## **Тема 11. Обладнання для вибивання форм та стрижнів**

*Завдання для самостійної роботи*

1 Опрацювати лекційний матеріал за темою.

*Вивчити такі питання*

1. Класифікація вибивних пристроїв
2. Вібробудники
3. Підвісні вібратори та вібраційні траверси
4. Вибивні грати
5. Вибивний барабан
6. Устаткування для видалення стрижнів з виливків

*Питання для самоперевірки:*

1. За якими ознаками класифікують вибивні пристрої?
2. Для чого використовують вібробудники? Основні види та принцип дії.
3. З чого складаються підвісні вібратори та вібраційні траверси?

4. Охарактеризуйте робочий процес механічних вибивних решіток?
5. Назвіть основні види вибивних решіток?
6. В чом полягає принцип дії вибивних ексцентрикових решіток?
7. В чом полягає принцип дії вибивних інерційних решіток?
8. В чом полягає принцип дії вибивних інерційно-ударних установок?
9. В чом полягає принцип дії установок з видавлювання кому?
10. Охарактеризуйте процес вибивання форм з хрестовинами
11. Назвіть конструктивні особливості інерційних решіток
12. В чому полягає принцип дії вибивного барабану?
13. які види устаткування для видалення стрижнів з виливків ви знаєте?
14. Охарактеризуйте пневматичні вібраційні машини. В чому полягає принцип дії цих машин?
15. Для чого використовують гідравлічні камери? Кратко охарактеризуйте їх
15. Для чого використовують електрогідравлічні установки? Кратко охарактеризуйте їх

## 2 ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Однією з форм самостійної роботи здобувача вищої освіти є виконання домашніх контрольних робіт, передбачених навчальним планом. Ці рекомендації допоможуть студентам заочної форми навчання організувати їх самостійну роботу.

Номер варіанту контрольної роботи відповідає порядковому номеру за списком студентів. Домашня контрольна робота повинна бути зареєстрована та здана на перевірку в установленний термін.

До екзамену допускаються студенти, що мають зараховані та виправлені контрольні роботи, що надаються викладачу на екзамені. Контрольна робота, виконана не за своїм варіантом, не допускається до перевірки.

Якщо робота зарахована, але виконана з помилками, студент повинен розглянути всі зауваження рецензента, усвідомити їх сутність та внести відповідні виправлення, доповнення в текст самої роботи.

Якщо робота не зарахована, студент повинен заново виконати контрольне завдання з врахуванням зауважень і представити роботу на повторну перевірку разом з незарахованою роботою.

Перш ніж розпочати виконання домашньої контрольної роботи необхідно:

- 1) ознайомитись з програмою курсу;
- 2) вивчити навчальний матеріал з відповідних тем, використовують конспект лекцій, рекомендовані джерела інформації, інтернет - ресурси;
- 3) скласти конспект матеріалу, винесеного на самостійне вивчення, словник основних понять;
- 4) дати відповіді на питання для самоперевірки;
- 5) вивчити методичні рекомендації щодо виконання контрольної роботи, звернувши увагу на оформлення контрольної роботи.

### **Загальні вимоги до змісту та оформлення контрольної роботи**

Контрольна робота повинна мати таку структуру:

- титульний лист (зразок оформлення наведено в додатку А);
- зміст;
- безпосередньо текст роботи;
- список джерел інформації;

- додатки (за необхідності).

1 Контрольну роботу виконують на аркушах друкарського паперу формату А4 (297 мм х 210 мм). Під час виконання таблиць, ілюстрацій та додатків дозволено використовувати формат А3 (297 мм х 420 мм). Аркуш формату А3 підшивається по стороні 297 мм та складається до формату А4.

На аркушах мають бути залишені береги: лівий, нижній та верхній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм.

2 Аркуші документа нумерують арабськими цифрами, проставляючи їх у правому верхньому кутку аркуша без будь-яких знаків. Нумерація аркушів повинна бути наскрізною для всього документа. На титульному аркуші (ТА), що є першим аркушем документа, номер не ставлять, але захищують його у загальну нумерацію.

3 Текст документа виконують на одному боці аркуша одним зі способів:

а) за допомогою комп'ютерної техніки – через півтора інтервалу кегль шрифту 14 п., для елементів тексту (таблиць, приміток тощо) допускається шрифт 12 п., рекомендований шрифт – Times New Roman;

б) рукописним – чітким, розбірливим почерком або креслярським 4 шрифтом за ДСТУ 2.304 з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм. Щільність запису повинна бути однаковою.

4. Помилки, описки та графічні неточності дозволено виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою

### **Вимоги щодо оформлення списку джерел інформації**

Список джерел інформації – це список цитованих, згадуваних та використовуваних джерел інформації.

Джерелами інформації є: книги, статті, нормативно-технічні документи (НТД), звіти про науково-дослідну роботу, дисертації, техніко-економічні нормативи та норми, прейскуранти, реферати і рецензії, опубліковані у вигляді окремих документів.

У списку джерел бібліографічні описи джерел інформації розташовують у тому порядку, в якому джерела вперше згадуються у тексті. Порядкові номери описів у списку є номерами посилань на них.

Приклад виконання бібліографічного опису джерел інформації наведено у додатку В.

**Критерії оцінювання контрольної роботи** наведено в додатку С.

## ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

### **Модульна контрольна робота №1** **«Обладнання ливарного виробництва»**

1. Механізація складування, підготовка формувальних матеріалів та приготування сумішей.
2. Обладнання складів формувальних матеріалів.
3. Обладнання для підготовки вихідних формувальних матеріалів.
4. Обладнання для регенерації раніше застосованої формувальної суміші.
5. Обладнання механічного способу регенерації.
6. Механізація та автоматизація приготування формувальних сумішей.
7. Класифікація змішуючих пристроїв.
8. Механізація та автоматизація сумішеприготування та сумішероздавання. Сумішеприготувальні системи.
9. Обладнання для виготовлення ливарних форм та стрижнів. Вимоги до ливарної форми. Способи машинної формовки.

### **Модульна контрольна робота №2** **«Обладнання ливарного виробництва»**

1. Пресові формувальні машини. Процес ущільнення суміші пресуванням.
2. Класифікація пресових формувальних машин, та їх конструктивні особливості.
3. Пневматичний привід пресових формувальних машин.
4. Струшуючі та струшуючі-пресові машини. Фізичні основи ущільнення піщаних форм струшуванням.
5. Класифікація, робота та устрій струшуючих механізмів.
6. Піскомети. Класифікація, устрій, робота та конструкція піскометів.
7. Фізичні основи процесу ущільнення піскометом.  
Машини для виготовлення стрижнів.
8. Нові методи виготовлення ливарних форм. Вимоги до процесів формоутворення.

9. Поточно-механізовані та автоматичні лінії. Поточно-механізовані та автоматичні лінії виготовлення виливок в разових формах. Автоматичні стрижневі лінії.

10. Автоматизація заливальних ділянок. Електромеханічні заливальні пристрої.

11. Обладнання для вибивки, очищування та обробки виливок. Обладнання для очищення виливок.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний контент, плани практичних занять, індивідуальні завдання, кейси поточних та підсумкового контролю, завдання для комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри:  
<http://web.kpi.kharkov.ua/lv>

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дьомін Д.О. Виробничо-технологічна комплектація ливарних цехів : Довідниковий посібник. Харків : Технологічний Центр–Х., 2012.
2. Петриченко А.М. Книга о литві. К. : Техніка, 1972. 282 с.
3. Пономаренко О.І., Гунько І.І., Порохня С.В., Євтушенко Н.С. Автоматизоване проектування формувальних та стрижневих машин : навч. посіб. Харків : НТУ "ХПІ", 2014. 256 с.
4. Сумцов В.П. Устаткування ливарних цехів. К. : Віпол, 1993. 55 с.

### Додаткова література

1. Теоретичні засади ливарних процесів..  
[http://www.youtube.com/watch?v=TfKaWNmc9IE&list=PLeZKCAzEHW6Aw3NNfifG16ILZ\\_Y2iq1C&index=10](http://www.youtube.com/watch?v=TfKaWNmc9IE&list=PLeZKCAzEHW6Aw3NNfifG16ILZ_Y2iq1C&index=10)
2. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні : навч. посіб. К. : Вища шк., 2013
3. Пономаренко О.І., Лисенка Т.В., Становський А.Л., Шинський О.І. Управління ливарними системами та процесами : монографія. Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2012. 368 с.
4. Пономаренко О.І. Оптимізація технологічних рішень для цехів ливарного виробництва. Харків : НТУ "ХПІ", 2007. 320с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://archive.kpi.kharkov.ua/>  
<http://repository.kpi.kharkov.ua/>  
<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО»

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №  
з навчальної дисципліни  
«Обладнання ливарного виробництва»

Роботу виконав студент

\_\_\_\_\_

П.І.Б.

\_\_\_\_\_

підпис

Група

Варіант

Роботу прийняв викладач

Іванов І.І.

\_\_\_\_\_

П.І.Б.

\_\_\_\_\_

підпис

Харків 20\_\_

## Критерії оцінювання контрольних робіт

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах;</li> <li>- вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- вміння проводити теоретичні розрахунки;</li> <li>- відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</li> <li>- вміння вирішувати складні практичні задачі.</li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем;</li> <li>- вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки;</li> <li>- вміння вирішувати складні практичні задачі.</li> </ul>	Відповіді на запитання містять певні неточності;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування;</li> <li>- вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки;</li> <li>- вміння вирішувати практичні задачі.</li> </ul>	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування;</li> <li>- вміння вирішувати прості практичні задачі.</li> </ul>	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	E	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля,</li> <li>- вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.</li> </ul>	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач

### Приклади бібліографічного опису джерел інформації

С.1 Бібліографічний опис джерела інформації (ДІ) містить бібліографічні відомості про нього і складається з областей, елементи яких приводяться в визначеній послідовності з використанням визначеної пунктуації (граматичних розділових знаків і розпізнавальних знаків).

С.2 Бібліографічний опис ДІ в загальному випадку можна подавати у вигляді схеми:

**Основний заголовок : відомості, що відносяться до заголовка / відомості про відповідальність. – Відомості про видання. – Область специфічних відомостей. – Місце видання : Ім'я (найменування) видавця, рік видання. – Номер випуску (для серіальних видань). – Область фізичної характеристики.**

*Приклади:*

1. Пелих В.Ф., Пономаренко О.І. Теплотехнічні розрахунки ливарних печей : навч. посіб. Харків : НТУ"ХП", 2007. 223 с.

2. Пономаренко О.І., Євтушенко Н.С., Берлізева Т.В. Екологічні аспекти виробництва ХТС в ливарному виробництві. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я* : Ч.2 : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф, м. Харків, 01–03 червня 2011 р. Харків, 2011. С. 36.

3. Гурія І.М., Лютий Р.В., Кеуш Д.В., Смольская В.С. Стержневі суміші з новими еорганичними в'язучими на основі ортофорфорної кислоти та солей лужних металів. *Ливарне виробництво*. 2014. № 5. С. 28–31.

4 Декларацийний патент на корисну модель № 9003. Застосування живичного скипидару як розчинника для відходів пінополістиролу / О. Й. Шинський, Е. В. Терліковський, А. О. Стрюченко, І. О. Шинський, Ю. Ю. Ладаревав. Опубл. 15.09.2005. Бюл. № 9, 2005 р.

Методичні вказівки до виконання  
**самостійних робіт**  
з навчальної дисципліни “Обладнання ливарного виробництва”  
для студентів денної та заочної форми навчання  
за спеціальністю G9 Прикладна механіка  
G10 Металургія  
Українською мовою

Укладач  
БЕРЛІЗЄВА Тетяна Вікторівна

Відповідальний за випуск  
Роботу до видання рекомендувала

проф. *Акімов О. В.*  
проф. *Пономаренко О. І.*

В авторській редакції

План 2025 р., поз. 274

Підп. до друку 2024 р. Гарнітура Times New Roman  
Видавничий центр НТУ «ХП»,  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478  
від 21.08.2017 р.

---

Електронна версія