

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни
**«Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного
обладнання»**

для студентів денної та заочної форм навчання
за спеціальністю G10 «Металургія»

Затверджено редакційно–
видавничою радою
університету, протокол
№ 2 від 26.06.2025 р.

Харків
НТУ «ХП»

2025

Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного обладнання» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю G10 «Металургія» /уклад. П.С. Пензєв – Х. : НТУ «ХПІ», 2025 – 22 с.

Укладач: П.С. Пензєв

Рецензент: Берлізева Т.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

Ці методичні вказівки призначені для студентів, які вивчають дисципліну "Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного обладнання" та виконують самостійну роботу. Метою самостійної роботи є поглиблення теоретичних знань, набуття практичних навичок та розвиток аналітичного мислення в галузі експлуатації, технічного обслуговування, діагностики та ремонту обладнання, що застосовується в металургійній та ливарній промисловості.

Самостійна робота є невід'ємною частиною освітнього процесу та передбачає вивчення рекомендованої літератури, нормативно-технічної документації, підготовку до практичних та семінарських занять, виконання індивідуальних завдань та підготовку до модульного контролю.

Рекомендації щодо організації самостійної роботи

1. **Планування часу:** Складіть індивідуальний план самостійної роботи, розподіляючи час на вивчення тем, виконання завдань та підготовку до контролю. Регулярність занять – запорука успіху.

2. **Використання літератури:** Опрацюйте рекомендовані підручники, посібники, нормативно-технічні документи та спеціалізовані статті. Звертайте увагу на зміст, виділяйте ключові поняття та визначення.

3. **Конспектування:** Робіть детальні конспекти основних положень, формул, схем та прикладів. Це допоможе систематизувати матеріал та полегшить його запам'ятовування.

4. **Аналіз та узагальнення:** Не просто запам'ятовуйте, а аналізуйте отриману інформацію, порівнюйте різні підходи, виділяйте головне. Намагайтеся формулювати власні висновки.

5. **Розв'язання задач:** Виконуйте практичні завдання та розв'яжуйте задачі, що пропонуються в методичних матеріалах або викладачем. Це дозволить закріпити теоретичні знання.

6. **Використання додаткових джерел:** Шукайте інформацію в інтернеті (наукові статті, довідники, стандарти), переглядайте відеоматеріали та вебінари від виробників обладнання.

7. **Консультації:** У разі виникнення питань або труднощів звертайтеся за консультацією до викладача.

8. **Підготовка до контролю:** Систематично готуйтеся до модульних контролів та іспитів, повторюючи вивчений матеріал та відповідаючи на контрольні питання.

1 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Тема 1: Загальні положення експлуатації та обслуговування обладнання

Зміст:

- Визначення та цілі експлуатації металургійного та ливарного обладнання.
- Основні показники надійності, довговічності, ремонтпридатності обладнання. Методи їх розрахунку.
- Системи технічного обслуговування та ремонту: планово-попереджувальний ремонт (ППР), ремонт за технічним станом (RCM), ремонт після відмови. Їх порівняльна характеристика, переваги та недоліки для різних типів обладнання.
- Види зносу деталей машин та механізмів: абразивний, адгезійний, окиснювальний, втома, корозійний. Методи підвищення зносостійкості та відновлення деталей.
- Організація ремонтної служби на підприємстві, її структура та функції. Роль аутсорсингу в ремонтній діяльності.
- Планування та облік ремонтних робіт. Використання програмного забезпечення (ERP, CMMS) для управління технічним обслуговуванням.
- Діагностика технічного стану обладнання: вібраційна діагностика, термографія, акустична емісія, аналіз мастильних матеріалів. Інструменти та методи.
- Автоматизація та цифровізація в експлуатації обладнання (АСУ ТП, MES-системи, SCADA, Predictive Maintenance, Industry 4.0).
- Вимоги безпеки праці при експлуатації та ремонті обладнання.

Питання для самоконтролю (вибіркові):

1. Які основні економічні показники ефективності експлуатації обладнання ви знаєте?
2. Поясніть, як концепція "нуль-дефектів" застосовується до технічного обслуговування.
3. Охарактеризуйте основні етапи впровадження системи ремонту за фактичним станом на підприємстві.
4. В чому полягає відмінність між капітальним та поточним ремонтом обладнання?

5. Як використання Big Data може покращити прогнозування відмов обладнання?

Завдання:

- Підготувати презентацію на тему "Вплив Industry 4.0 на стратегії технічного обслуговування металургійних підприємств".
- Проаналізувати типову структуру ремонтної служби великого металургійного комбінату та запропонувати можливі шляхи її оптимізації.
- Практичне завдання: Для обраного типу ливарного або металургійного обладнання (наприклад, прокатного стану) розробити схему типового циклу ППР з вказанням основних видів робіт та їх періодичності.
- Приклад: Визначити коефіцієнт технічної готовності обладнання, якщо його напрацювання на відмову становить 500 годин, а середній час відновлення – 10 годин.

Тема 2: Експлуатація та обслуговування обладнання ливарного виробництва

Зміст:

- Плавильні печі:
 - Індукційні печі: конструкція, принцип роботи, особливості експлуатації (частота, потужність, завантаження). Догляд за футеровкою: види, термін служби, ремонт, контроль стану. Енергоефективність.
 - Дугові сталеплавильні печі: електроди (типи, витрата, обслуговування), механізми повороту, системи охолодження. Вплив на якість металу.
 - Вагранки: конструкція, завантаження, особливості експлуатації (кокс, чавун). Управління горінням.
- Обладнання для підготовки формувальних та стрижневих сумішей:
 - Змішувачі: лопатеві, бігунні. Налаштування режимів змішування, обслуговування лопатей.
 - Сушарки та охолоджувачі піску: контроль температури, вологості.
 - Установки для регенерації піску: механічна, термічна. Експлуатація, контроль ефективності.
- Формувальні машини:
 - Струшувальні, пресові, піскодувні, піскострільні машини: принцип дії, регулювання параметрів (тиск повітря, час струшування/пресування), типові несправності (витік повітря, знос ущільнень).

- Обслуговування пневматичних та гідравлічних систем.
- Обладнання для вибивання виливків:
 - Інерційні, вібраційні ґрати: експлуатація, контроль амплітуди та частоти вібрації, знос робочих поверхонь.
- Обладнання для очищення литва:
 - Дробоструминні та гідропіскоструминні камери: обслуговування турбін, систем подачі абразиву, пиловідведення. Вимоги безпеки.
 - Транспортні системи в ливарному цеху (конвеєри, рольганги, ківші, монорейки). Регулярні огляди, змащення, контроль натягу.
- Обладнання для спеціальних видів лиття:
 - Лиття під тиском: обслуговування прес-форм (охолодження, змащення), гідравлічні системи, механізми виштовхування.
 - Лиття в кокіль: термічні режими роботи кокілів, їх ремонт та відновлення.
 - Центробіжне лиття: балансування машин, контроль швидкості обертання.

Питання для самоконтролю (вибіркові):

1. Опишіть, які заходи дозволяють подовжити термін служби футеровки індукційної печі.
2. Які переваги та недоліки використання регенованого піску для ливарних сумішей?
3. Як діагностувати несправності в пневматичній системі формувальної машини?
4. Чому важливо підтримувати оптимальну температуру кокіля при литті?
5. Які заходи безпеки необхідно дотримуватися при роботі з розплавленим металом та ковшами?

Завдання:

- Кейс-завдання: На ливарному підприємстві спостерігається прискорений знос футеровки індукційної печі. Запропонуйте можливі причини та комплекс заходів для вирішення проблеми, враховуючи технологічні та експлуатаційні фактори.
 - Розробити процедуру щоденного технічного огляду для дробоструминної установки, включивши перелік перевірок та можливих дій.
 - Дослідити вплив параметрів експлуатації (температура, швидкість обертання) на якість виливків при центробіжному литті.

Тема 3: Експлуатація та обслуговування обладнання металургійного виробництва

Зміст:

- Доменне виробництво:

- Доменні печі: Конструкція, системи завантаження шихти (колошникові механізми, скіпові підйомники), системи охолодження (холодильні плити, водопостачання). Експлуатація в умовах високих температур, тисків та агресивних середовищ.

- Повітрянагрівачі (каупери): принцип роботи, цикли, обслуговування футеровки та систем переключення.

- Газоочистка доменного газу: скрубери, пиловловлювачі. Обслуговування систем.

- Сталеплавильне виробництво:

- Кисневі конвертери: конструкція, механізми повороту, футеровка (особливості служби, діагностика), системи подачі кисню.

- Дугові сталеплавильні печі (ДСП): обслуговування електродів, систем охолодження, трансформаторів, механізмів повороту.

- Установки пічної обробки металу (УПОМ): ковшові печі, вакууматори. Особливості експлуатації, системи нагріву та перемішування.

- Машини безперервного розливання заготовок (МБЛЗ):

- Кристалізатори: типи, системи охолодження (водяне, вторинне), контроль рівня металу. Обслуговування та ремонт.

- Вторинна зона охолодження: форсунки, контроль параметрів охолодження.

- Тягучі ролики, відрізні пристрої: обслуговування механізмів, контроль геометрії заготовок.

- Прокатне виробництво:

- Прокатні стани: типи (блємінги, слябінги, сортові, листові, трубопрокатні), конструкція (робочі кліті, станини).

- Валки: типи, матеріали, знос, перевалка, шліфування. Системи змащення та охолодження валків.

- Нагрівальні печі: методи нагріву, контроль температурного режиму, обслуговування пальникових пристроїв та систем відведення продуктів горіння.

- Допоміжне обладнання: правильні машини, ножиці, пили, транспортери, рольганги.

- Енергетичне господарство металургійного підприємства:
 - Системи газопостачання: газопроводи, компресорні станції, запірна арматура.
 - Системи водопостачання та водовідведення: насосні станції, градирні, очисні споруди.
 - Електропостачання: трансформаторні підстанції, розподільні пристрої, кабельні мережі.
 - Обслуговування та діагностика енергетичного обладнання.
- Екологічні аспекти експлуатації металургійного обладнання. Системи очищення викидів та стоків, їх експлуатація та контроль ефективності.

Питання для самоконтролю (вибіркові):

1. Які основні ризики пов'язані з експлуатацією футеровки кисневого конвертера?
2. Опишіть роль кристалізатора в процесі безперервного розливання сталі та основні несправності, що можуть виникнути.
3. Як підтримується необхідний температурний режим металу в ковшовій печі?
4. Які заходи необхідно вживати для запобігання передчасному зносу прокатних валків?
5. Чому системи водопостачання є критично важливими для металургійних підприємств, і які заходи щодо їх обслуговування?

Завдання:

- Кейс-завдання: На прокатному стані після тривалої експлуатації спостерігається збільшення товщини листа, що виходить. Запропонуйте можливі причини та алгоритм діагностики та усунення несправності.
- Порівняйте системи охолодження доменної печі та МБЛЗ, виділіть їхні спільні риси та відмінності в експлуатації.
- Дослідити вплив екологічних стандартів на технології та експлуатацію газоочисних установок металургійних підприємств.
- Практичне завдання: Скласти схему системи газопостачання для умовного металургійного цеху, вказавши основні елементи та точки контролю.

Тема 4. Діагностика, ремонт та модернізація обладнання

Зміст:

- Методи діагностики обладнання:
 - Вібраційна діагностика: принципи, обладнання, аналіз спектрів вібрації. Діагностика підшипників, редукторів, валів.
 - Тепловізійна діагностика (термографія): застосування для виявлення перегрівів, дефектів футеровки, електричних контактів.
 - Акустична емісія: використання для виявлення тріщин, розшарувань, тертя.
 - Ультразвуковий контроль (УЗК): виявлення внутрішніх дефектів у металі, контроль зварних швів.
 - Дефектоскопія: магнітопорошкова, капілярна, вихрострумова.
 - Аналіз мастильних матеріалів: визначення ступеня зносу, наявності забруднень, води, металів.
- Організація ремонтних робіт:
 - Види ремонтів: поточний, середній, капітальний.
 - Технологія ремонтів: демонтаж, дефектація, відновлення деталей, збирання, випробування.
 - Застосування сучасних матеріалів та технологій ремонту: наплавлення, напилення, композитні матеріали.
- Запасні частини та матеріали: планування потреби, логістика, управління складом.
- Модернізація та реконструкція обладнання:
 - Причини модернізації: підвищення продуктивності, енергоефективності, якості продукції, зниження екологічного навантаження.
 - Етапи модернізації: проектування, вибір обладнання, монтаж, пусконаладження.
 - Економічна ефективність модернізації.
- Управління життєвим циклом обладнання (Asset Lifecycle Management).

Питання для самоконтролю (вибіркові):

1. У яких випадках доцільно застосовувати вібраційну діагностику, а в яких — термографію? Наведіть приклади.
2. Опишіть основні етапи капітального ремонту великого металургійного агрегату.

3. Які переваги дає використання композитних матеріалів для відновлення деталей у металургії?

4. Чому управління запасами запасних частин є критично важливим для безперервності виробництва?

5. Назвіть основні критерії, за якими приймається рішення про модернізацію обладнання, а не його заміну.

Завдання:

- Кейс-завдання: На елементі конструкції прокатний стан виявлено тріщину. Запропонуйте комплекс діагностичних методів для оцінки її розміру та глибини, а також можливі варіанти ремонту.

- Дослідити сучасні технології наплавлення, що застосовуються для відновлення зношених валків прокатних станів.

- Підготувати техніко-економічне обґрунтування доцільності модернізації старої вагранки шляхом встановлення сучасної системи управління горінням.

- Практичне завдання: Розробити програму діагностичного обстеження для насосної станції системи охолодження МБЛЗ, використовуючи різні методи діагностики.

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;
- зміст;
- безпосередньо текст роботи;
- список джерел інформації;
- додатки (за необхідності).

1 Контрольну роботу виконують на аркушах друкарського паперу формату А4 (297 мм x 210 мм). Під час виконання таблиць, ілюстрацій та додатків дозволено використовувати формат А3 (297 мм x 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 зараховують 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 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 Б.

Критерії оцінювання контрольної роботи наведено в додатку В.

ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Модульна контрольна робота №1 «Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного обладнання»

1. Охарактеризуйте основні цілі та завдання експлуатації металургійного та ливарного обладнання.
2. Які існують системи технічного обслуговування та ремонту обладнання? Опишіть їх переваги та недоліки.
3. Поясніть сутність планово-попереджувального ремонту (ППР) та його роль у забезпеченні надійності обладнання.
4. Що таке діагностика технічного стану обладнання? Назвіть основні методи діагностики.
5. Які показники надійності обладнання ви знаєте? Дайте їх визначення.
6. Опишіть організацію ремонтної служби на металургійному підприємстві.
7. Які вимоги до кваліфікації персоналу, що обслуговує ливарне та металургійне обладнання?
8. Як впливає якість мастильних матеріалів на експлуатаційні характеристики обладнання?
9. Охарактеризуйте роль енергозбереження при експлуатації ливарного та металургійного обладнання.
10. Які основні принципи промислової безпеки при роботі з металургійним обладнанням?
11. Опишіть будову та принцип роботи плавильних печей (індукційних, дугових, вагранкових). Які особливості їх експлуатації?
12. Назвіть основні несправності плавильних печей та методи їх усунення.
13. Яке обладнання використовується для підготовки формувальних та стрижневих сумішей? Особливості їх обслуговування.
14. Охарактеризуйте типи формувальних машин та їх експлуатаційні особливості.
15. Яке обладнання використовується для вибивання виливків та очищення литва? Назвіть основні правила їх експлуатації.

Модульна контрольна робота №2
«Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного
обладнання»

1. Опишіть системи транспортування металу та литва в ливарному цеху. Вимоги до їх обслуговування.
2. Які методи контролю якості виливків ви знаєте?
3. Особливості експлуатації та обслуговування обладнання для лиття під тиском.
4. Назвіть основні види зносу ливарного обладнання та методи їх запобігання.
5. Які заходи подовження терміну служби ливарних форм та стрижневих ящиків?
6. Охарактеризуйте будову та принцип роботи доменних печей. Які особливості їх експлуатації та обслуговування?
7. Назвіть основні несправності доменних печей та методи їх усунення.
8. Опишіть експлуатацію та обслуговування конвертерів (бессемерівських, томасовських, кисневих).
9. Яке обладнання використовується для безперервного розливання сталі? Особливості його експлуатації.
10. Охарактеризуйте основні типи прокатних станів (блюмінг, слябінг, сортові, листові). Вимоги до їх обслуговування.
11. Яке допоміжне обладнання використовується в прокатних цехах (нагрівальні печі, правильні машини, ножиці)?
12. Назвіть основні несправності прокатних станів та методи їх діагностики та усунення.
13. Опишіть особливості експлуатації та обслуговування термічного обладнання (печей для термічної обробки).
14. Які системи водопостачання та газопостачання використовуються в металургійному виробництві? Їх обслуговування.
15. Розкрийте поняття "життєвий цикл обладнання" та його значення для металургійної промисловості.

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>

Основна література

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Технічна експлуатація транспортно-технологічних машин і обладнання" / уклад.: В. М. Краснокутський О. М. Агапов О. О. Острочерх ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ", 2024. 81 с.
2. Морозюк С.М., Морозюк В.С. Металургія. Процеси та обладнання. Підручник. Видавництво : Ліра-К, 2018
3. Гончаров О.І. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Підручник. Видавництво : Либідь, 2007
4. Кухар В.В., Попов С.А., Завгородній А.С. Основи металургійного виробництва. Навчальний посібник. Видавництво : НТУ "ХПІ", 2011
5. Конспект лекцій до вивчення дисципліни "Експлуатація та обслуговування машин"/Укладач: Ганза А. І. Красноармійськ, КП ДВНЗ ДонНТУ, 2011. 40

Додаткова література

1. Методичні вказівки з виконання практичних робіт з навчальної дисципліни "Обладнання ливарного виробництва" [Електронний ресурс] : для студентів ден. та заочн. форми спец. G10 "Металургія" та G9 "Прикладна механіка" / уклад. Берлізева Т. В. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ", 2025. 87 с.
2. Федоров Г. Є., Ямшинський М. М., Могилатенко В. Г., Шинський О. Й., Гурія І. М. Проектування ливарних цехів (у двох томах). Підручник. Видавництво : Політехніка, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2012.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

[http://archive.kpi.kharkov.ua/;](http://archive.kpi.kharkov.ua/)

<http://repository.kpi.kharkov.ua/>

[http://web.kpi.kharkov.ua/lv/;](http://web.kpi.kharkov.ua/lv/)

ДОДАТОК А Приклад оформлення титульного аркуша

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

ННІ механічної інженерії і транспорту

Кафедра «Ливарне виробництво»

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №

з курсу

«Експлуатація та обслуговування ливарного та металургійного обладнання»

Роботу виконав студент

_____ П.І.Б.

_____ підпис

Група

Варіант

Роботу прийняв викладач

_____ Іванов І.І.

_____ П.І.Б.

_____ підпис

Харків 20__

ДОДАТОК Б 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. Морозюк С.М., Морозюк В.С. Металургія. Процеси та обладнання. Підручник. Видавництво : Ліра-К, 2018

2 Державна система сертифікації України. Методи, правила, організація діяльності : довідник. К. : Вид-во «Львів», 1995.

3 Крижний Г.К., Пупань Л.І. Класифікація та маркування конструкційних металів і сплавів : навч. посібник. Х. : НТУ „ХПІ”, 2005. 84 с.

ДОДАТОК В Критерії оцінювання контрольних робіт

| Рейтингова Оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|--|---|
| | | | позитивні | негативні |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 90-100 | A | Відмінно | <p>- Глибоке знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах;</p> <p>- вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</p> <p>- вміння проводити теоретичні розрахунки;</p> <p>- відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні;</p> <p>- вміння вирішувати складні практичні задачі.</p> | Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82-89 | B | Добре | <p>- Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки;</p> <p>- вміння вирішувати складні практичні задачі.</p> | Відповіді на запитання містять певні неточності; |
| 75-81 | C | Добре | <p>- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування;</p> <p>- вміння давати аргументовані</p> | - невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач. |

| | | | | |
|-------|-------------------------------------|--------------|--|--|
| | | | <p>відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки;</p> <p>- вміння вирішувати практичні задачі.</p> | |
| 64-74 | D | Задовільно | <p>- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування;</p> <p>- вміння вирішувати прості практичні задачі.</p> | <p>Невміння давати аргументовані відповіді на запитання;</p> <p>- невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;</p> <p>- невміння вирішувати складні практичні задачі.</p> |
| 60-63 | E | Задовільно | <p>- Знання основних фундаментальних положень</p> <p>- вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.</p> | <p>Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля;</p> <p>- невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку;</p> <p>- невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач</p> |
| 35-59 | FX (потрібне додаткове вивчення) | Незадовільно | <p>Додаткове вивчення матеріалу може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.</p> | <p>Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля;</p> <p>- істотні помилки у відповідях на запитання;</p> <p>- невміння розв'язувати прості практичні задачі.</p> |
| | | | | - Повна відсутність знань значної частини |

| | | | | |
|------|---|--------------|---|---|
| 1-34 | F (потрібне повторне вивчення) | Незадовільно | - | навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; -незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |
|------|---|--------------|---|---|

Методичні вказівки до виконання
самостійних робіт
з навчальної дисципліни “ Експлуатація та обслуговування ливарного та
металургійного обладнання ”
для студентів денної та заочної форми навчання
за спеціальністю G10 Металургія
другого магістерського рівня
Українською мовою

Укладач
ПЕНЗЄВ Павло Сергійович

Відповідальний за випуск
Роботу до видання рекомендувала

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

В авторській редакції

План 2025 р., поз. 685

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

Електронна версія