

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання та захисту
міждисциплінарної курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
за другим (магістерським) рівнем

спеціальність

136 Металургія

**назва освітньо-
професійної
програми**

Сучасні технології прокатного
виробництва

УДК 621.771
М54

Рекомендовано Науково-методичною радою
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
(протокол № 8 від 12.07.2024 р.)

Укладачі:

Штода М.М., канд. техн. наук,
Кухар В.В., д-р. техн. наук, професор
Доброносів Ю.К., канд. техн. наук
Кулік Т.О., канд. техн. наук, доцент
Кулік О.М., канд. техн. наук, доцент

Рецензент:

Грибков Е.П., д-р. техн. наук, професор, в.о. завідувача кафедри металургії та організації виробництва

М54 Методичні рекомендації до підготовки та захисту міждисциплінарної курсової роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Сучасні технології прокатного виробництва» другого (магістерського) рівня спеціальності 136 Металургія / уклад.: М. М. Штода, В. В. Кухар, Ю. К. Доброносів, Т. О. Кулік, О. М. Кулік. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 50 с.

Методичні вказівки включають пояснення щодо процедури підготовки, виконання і захисту міждисциплінарної курсової роботи, а також рекомендації і вимоги до її змісту та оформлення. Призначено для здобувачів освіти спеціальності 136 Металургія другого (магістерського) рівня освіти ОПП «Сучасні технології прокатного виробництва».

УДК 621.771

ЗМІСТ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
II. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
III. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ	6
IV. ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ	8
4.1 Підготовка до виконання міждисциплінарної курсової роботи	8
4.2 Структура і зміст міждисциплінарної курсової роботи	9
4.3. Порядок написання міждисциплінарної курсової роботи	11
V. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ	12
VI. ПОРЯДОК ПЕРЕВІРКИ ТА ЗАХИСТ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ	18
VII. АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ	22
VIII. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	22
Додаток А. Перелік рекомендованих тем міждисциплінарної курсової роботи	24
Додаток Б. Приклад титульного аркушу	25
Додаток В. Приклад листа «Завдання»	26
Додаток Г. Приклад оформлення «Реферату»	27

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У професійній підготовці майбутнього фахівця металурга й прокатника серед багатьох різновидів письмових робіт, в яких здобувачі освіти демонструють знання і навички в рішенні практичних і теоретичних задач, відіграє міждисциплінарна курсова робота.

Міждисциплінарна курсова робота — це самостійна науково-дослідницька робота, її мета — систематизація, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань студента. Міждисциплінарна курсова робота є одним з видів наукової роботи. Самостійним науковим дослідженням студента, виконується на першому курсі навчання (другому семестрі) та поєднує декілька дисциплін професійної підготовки бакалавра.

Міждисциплінарна курсова робота дає змогу виявити здатність студента самостійно осмислити проблему, творчо, критично її дослідити, вміння збирати, аналізувати і систематизувати літературні джерела, здатність застосовувати отримані знання при вирішенні практичних завдань, а також формулювати висновки, пропозиції, рекомендації з предмета дослідження. Метою виконання міждисциплінарної курсової роботи є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог ОПП «Сучасні технології прокатного виробництва» зі спеціальності 136 «Металургія».

У результаті підготовки міждисциплінарної курсової роботи студент набуває й закріплює вміння розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків; аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження; пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології; Обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей. Набуті навички постановки проблеми, формулювання мети дослідження, визначення завдань, вибору відповідних методів, збору і обробки інформації, оформлення висновків і представлення результатів є важливою складовою, що формують кваліфікацію магістра та забезпечують перспективи майбутньої професійної кар'єри.

Обсяг курсової роботи, як правило, не перевищує 20–25 сторінок основного тексту (від вступу до переліку літератури), але жорстко не регламентується.

Кожна курсова робота готується індивідуально одним студентом. Як виняток і за згодою керівника, роботу можуть виконувати два студенти. В такому випадку внесок кожного учасника має бути чітко визначеним.

Міждисциплінарна курсова робота в цілому являє собою якісний та/або кількісний підхід до аналізу шляхів розв'язання обраної проблеми. Загальноприйнятими стандартами для курсових робіт є їх: оригінальність, об'єктивність, доказовість, перевірюваність результатів аналізу, точність, системність та логічність.

Істотною складовою курсової роботи є емпіричний аналіз, який базується на використанні певного обґрунтованого методу досліджень, інтерпретації результатів та висновках.

II. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Написання міждисциплінарної курсової роботи дозволяє перевірити ступінь засвоєння здобувачами теоретичних і практичних знань з основних освітніх компонент, що входять до навчального плану підготовки фахівців освітньо-професійної програми «Сучасні технології прокатного виробництва».

Метою виконання міждисциплінарної курсової роботи є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, отримання навичок їхнього застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог ОПП «Сучасні технології прокатного виробництва» зі спеціальності 136 Металургія.

Для досягнення мети необхідно виконати такі завдання:

- опрацювати, систематизувати, узагальнити та поглибити теоретичні знання у контексті вирішення певного практичного завдання;
- сформулювати конкретну прикладну проблему, що не знайшла достатнього висвітлення у науковій літературі та не вирішена на практиці;
- науково обґрунтувати необхідність застосування інструментарію (методів, прийомів і засобів) для вирішення визначеної проблеми;
- встановити внутрішні і зовнішні зв'язки між явищами та процесами, які є суттєвими для вирішення конкретного практичного завдання;
- сформулювати висновки, рекомендації і пропозиції за результатами проведеного дослідження.

Написання курсової роботи має показати рівень підготовки здобувача освіти до проведення самостійної науково-дослідної роботи, уміння використовувати методи наукових досліджень, літературні джерела для обґрунтування доцільності та ефективності теоретичних і практичних висновків, пропозицій.

У результаті виконання міждисциплінарної курсової роботи у студентів формуються загальні і фахові компетентності.

Результатом написання міждисциплінарної курсової роботи є набуття таких програмних результатів навчання:

1. Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.

2. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.

3. Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.

4. Обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

5. Оцінювати достовірність інформації та надійність джерел, ефективно опрацьовувати та використовувати інформацію для проведення наукових досліджень та практичної діяльності.

6. Аналізувати та оцінювати технологічні рішення, що застосовують на практиці окремі металургійні підприємства.

7. Розуміти особливості застосування результатів теоретичних та/або фізичних (натурних) досліджень у сфері прокатного виробництва, які гарантують реалізацію в технологічному процесі металургійного підприємства.

8. Орієнтуватися у сучасному стані автоматизації технологічних процесів прокатного виробництва на національних та світових підприємствах, тенденціях розвитку прокатного основного та допоміжного обладнання, уміти виявляти вплив технологічних параметрів процесу на якість та продуктивність виробництва.

9. Проводити самостійні дослідження процесів прокатного виробництва за допомогою математичного апарату, при використанні методів фізичного моделювання або за допомогою інших методів досліджень, що використовують сучасні прокатники-дослідники.

Об'єктом проектування (дослідження) роботи є технологія виробництва металопродукції на ділянці прокатного цеху (наприклад, технологія виробництва кутового профілю на дрібносортному неперервному прокатному стані 250). До основних технічних курсової роботи рішень відносяться вибір складу та характеристик основного й допоміжного устаткування, його розташування у відповідності до послідовності технологічних операцій. Характеристики устаткування, його конструктивні особливості, ступінь механізації та автоматизації цеху (ділянки цеху) тощо повинні відповідати найбільш сучасним, інноваційним аналогам світових лідерів прокатного виробництва.

Відповідно до обраного устаткування розробляється технологія виробництва заданого виду продукції, а для розробленої технології виконується розрахунок технологічних сил основної машини ділянки на ЕОМ (наприклад, розрахунок енергосилових параметрів прокатки).

У відповідності до завдання на курсову роботу окрім технологічної частини роботи кожна робота включає розрахункову або аналітичну частину зі спорідненої спеціальної дисципліни: міцність машин, динаміка машин, автоматизація виробництва, моделювання технологічних процесів тощо. Зміст частини зі спорідненої спеціальної дисципліни пропонується

студентом самостійно при виборі теми та узгоджується із керівником роботи в ході попередніх консультацій.

У кожному роботі повинен міститися огляд науково-технічної літератури та патентної документації з метою виявлення існуючих та для розробки нових рішень у побудові технологічного процесу. Це дозволяє обґрунтувати вибір технологічного процесу й характеристики устаткування, що забезпечують найбільш високі техніко-економічні показники роботи прокатного цеху або його ділянки.

ІІІ. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ

У процесі виконання міждисциплінарної курсової роботи перед студентом постає низка питань щодо вибору теми, опрацювання літературних джерел, складання плану, порядку організації виконання роботи та підготовки до захисту.

Міждисциплінарна курсова робота повинна відповідати встановленим вимогам і виконуватися автором самостійно на основі опрацьованого теоретичного, літературного, статистичного, практичного матеріалу та результатів власних досліджень (теоретичних або фізичних), містити висновки та пропозиції щодо практичного або наукового використання, бути належно структурованою та технічно оформленою.

Мінімальна необхідна частина унікальності тексту –75%.

До міждисциплінарних курсових робіт ставляться наступні вимоги:

1. Високий теоретичний рівень. У роботі повинно міститися глибоке та змістовне висвітлення основних теоретичних положень, які ґрунтуються на використанні знань, отриманих у ході освітнього процесу та при вивченні науково-технічної літератури.

2. Всебічний аналіз існуючих практичних або теоретичних рішень на підприємствах та у науково-технічній літературі за темою курсової роботи

3. Самостійне виконання і наявність елементів наукового підходу.

Матеріали роботи повинні бути викладені послідовно та містити критичне відношення автора до наведених у літературі дискусійних положень, а також самостійні висновки і пропозиції на основі проведеного аналізу. Безпосереднє переписування текстів з рекомендованої літератури не допускається.

4. Своєчасне написання та правильне оформлення роботи з усіма необхідними реквізитами.

Курсова робота, що виконана без належного урахування або з порушенням зазначених вимог, до захисту не допускається (!).

IV. ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання і захист міждисциплінарної курсової роботи здійснюється відповідно до затвердженого кафедрою графіка, що регламентує термін вибору теми роботи, погодження плану, здачі виконаної роботи на кафедру та її захисту.

Виконання міждисциплінарної курсової роботи передбачає такі етапи:

- вибір теми;
- підбір та вивчення літератури з обраної теми;
- складання попереднього плану;
- консультація з науковим керівником, узгодження з ним плану міждисциплінарної курсової роботи;
- проведення досліджень (виконання розрахунків);
- написання та оформлення тексту міждисциплінарної курсової роботи;
- здача завершеної міждисциплінарної курсової роботи на кафедру для перевірки керівником роботи;
- доопрацювання роботи згідно із зауваженнями керівника;
- захист міждисциплінарної курсової роботи.

4.1 Підготовка до виконання міждисциплінарної курсової роботи

Виконання міждисциплінарної курсової роботи починається з вибору теми. Це один із найважливіших етапів дослідження, оскільки від правильного вибору теми у значній мірі залежить якість та теоретичний рівень роботи. Вибір здобувачами теми дослідження має бути достатньо обґрунтованим. При цьому вирішальними чинниками мотивації вибору теми повинні бути не стільки наявність та кількість літературних джерел з певної проблеми, скільки актуальність теми, її пізнавальна значимість, можливість поглиблення і розширення знань здобувача з відповідних аспектів теорії і практики прокатного виробництва.

Кожен здобувач відповідно до сфери своїх інтересів, виявлених у процесі навчання, обирає одну з тем, зазначених у переліку (Додаток А) Кількість здобувачів, що можуть працювати над однією темою, регламентується кафедрою, але як правило над однією темою працює один здобувач із групи. Таким чином в групі тема міждисциплінарної курсової роботи не повинна повторюватися. Про обрану тему здобувач повідомляє кафедру, тема міждисциплінарної курсової роботи закріплюється за здобувачем, реєструється і призначається науковий керівник.

Здобувач за бажанням, окрім тих тем, що зазначені у переліку, може запропонувати власну тему дослідження, що на його погляд є актуальною для національного або світового стану економіки, чи має наукові перспективи тощо. У цьому випадку запропонована тема підлягає розгляду та затвердженню на засіданні кафедри.

Після вибору теми наступним етапом виконання міждисциплінарної курсової роботи є підбір літератури з обраної для дослідження проблеми. Мінімальна кількість використаної літератури зазвичай складає не менше 15 джерел, однак ця кількість відображає лише загальну уяву з того чи іншого напрямку дослідження, не розкриваючи усіх його глибинних аспектів. У зв'язку з цим для якісного виконання роботи здобувачам необхідно здійснити самостійний підбір ряду додаткових літературних джерел, аналіз яких буде забезпечувати належний рівень проведення дослідження за обраною темою.

Міждисциплінарна курсова робота повинна бути виконана на основі використання найбільш новітньої літератури, а це обумовлює необхідність ретельного вивчення нових видань підручників, навчальних і практичних посібників, монографій, брошур, а також статей у наукових журналах та періодичній пресі, обов'язково із долученням іноземних джерел у кількості не менше 5.

Після попереднього ознайомлення з рекомендованими та самостійно підібраними літературними джерелами, а також виходячи з переліку основних питань, запропонованих до розгляду при дослідженні певної теми. Здобувач складає план міждисциплінарної курсової роботи, який подається на розгляд науковому керівнику.

Питання плану визначають основний напрям міждисциплінарної курсової роботи, а тому повинні мати творчий характер, бути змістовними та охоплювати основні положення і проблеми теми. При цьому план не слід перевантажувати надмірною кількістю питань, а рекомендується включати 3-4 питання, що носять конкретний та взаємопов'язаний характер, доповнюють і розкривають одне одного.

План, таким чином, повинен виступати логічною основою міждисциплінарної курсової роботи, відображаючи основні етапи процесу пізнання різноманітних аспектів проблеми, яка досліджується. Після узгодження та затвердження плану роботи здобувач приступає до написання міждисциплінарної курсової роботи.

Під час написання роботи план може коригуватися. Коригування обов'язково погоджується з науковим керівником.

4.2 Структура і зміст міждисциплінарної курсової роботи

Міждисциплінарна курсова робота повинна бути виконана самостійно і мати чітку і логічну структуру, складовими якої є вступ, технологічна частина та висновки

Курсовий робота складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом не менше 25 сторінок та супроводжується додатками (далі – графічна частина), що являються супроводжуваним матеріалом для публічного захисту курсової роботи.

Розрахунково-пояснювальна записка міждисциплінарної курсової роботи включає технічну характеристику стану, опис технології виробництва заданого виду прокатної продукції та супроводжується

необхідним цифровим та ілюстративним матеріалом: розрахунками, схемами, діаграмами, фотографіями, математичними моделями тощо.

Приблизна структура міждисциплінарної курсової роботи, для полегшення процесу складання власного плану:

Назва розділу	Рекомендована кількість сторінок
РЕФЕРАТ	1
ЗМІСТ	1
ВСТУП	1-2
1 Технологічна (основна) частина	15-20
1.1 Загальна характеристика та схема розташування основного обладнання стану	
1.2 Технічна характеристика основного обладнання стану та опис технології виробництва профілю	
1.3 Розрахунок режиму обтиснень для виробництва профілю	
1.4 Розрахунок енергосилових параметрів прокатки	
2 Механічна частина	5-10
ВИСНОВКИ	1-3
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	1-2
ДОДАТКИ (графічна частина)	2-5
ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ СТОРІНОК:	27-42

Треба наголосити, що план роботи є результатом творчої роботи здобувача освіти над заданою темою, тому кінцевий результат може суттєво відрізнятись від наданого прикладу.

Також треба розуміти, що друга частина роботи (в прикладі «2 Механічна частина») має на меті довести вірність прийнятих у роботі основних технічних рішень і загалом можливість практичної реалізації результатів роботи. Тому, окрім Механічної частини, що підтверджує міцнісні характеристики обладнання, можуть бути Дослідницька частина, Розробка вузла автоматичного контролю (управління), Організаційна або Економічна частини та інші.

Графічна частина курсової роботи є її невід'ємною частиною і подається в одному з доступних для демонстрації в онлайн режимі форматі. Основна функція графічної частини є ілюстративне супроводження публічної доповіді під час захисту. Тому зміст, послідовність та кількість слайдів графічної частини обумовлюється структурою доповіді. Зазвичай для захисту курсової роботи достатньо:

1. Креслення плану цеху, або стану, або дільниці. Можна замінити схемою технологічного процесу виробництва продукції або іншим ілюстративним матеріалом, що демонструє загальну технологію виробництва.

2. Креслення калібровки валків для виробництва сортових

профілів, таблиці з режимом обтиснень, натяжінь швидкостей та енергосилових параметрів по проходах для виробництва листової продукції.

3. Розрахункові схеми, епюри, твердотільні моделі, креслення обладнання, графіки, діаграми або інший ілюстративний матеріал, що демонструє методику та результати частин зі спорідненої спеціальної дисципліни (друга частина курсової роботи).

Завершена міждисциплінарна курсова робота повинна містити три основні розділи: вступ, основну частину (яка складається з частин по двом або більше дисциплінам), висновки та список використаної літератури.

4.3. Порядок написання міждисциплінарної курсової роботи

Наступним, після затвердження плану, етапом виконання міждисциплінарної курсової роботи є безпосереднє її написання. Воно ґрунтується на глибокому вивченні науково-технічних літературних джерел, підборі та якісному аналізі результатів попередніх досліджень, що загалом завершується формуванням тексту літературного огляду роботи.

Під час вивчення літератури з обраної теми рекомендується робити конспективні виписки основних положень з наступним їх аналізом і використанням при написанні роботи. Безпосереднє переписування матеріалів літературних джерел у текст міждисциплінарної курсової роботи не допускається. Роботи із такого роду помилкою не можуть бути допущені до захисту і повертаються здобувачам на доопрацювання або повну переробку.

Після огляду літератури здобувач освіти обирає один з варіантів дільниці прокатного цеху (прокатного стану), який забезпечує виробництво сортаменту, відповідно до завдання міждисциплінарної курсової роботи. При виборі здобувач обґрунтовує прийняті рішення, спираючись на порівняльний аналіз переваг та недоліків знайдених в науково-технічній літературі варіантів виробництв даного виду металопродукції.

При наявності дослідницької частини в роботі, після огляду літератури здобувач освіти обирає напрями та доступні методи досліджень процесу. При виборі методів досліджень перевага надається не лише доступності, а й ефективності обраного методу. Наприклад, серед інструментів статистичного аналізу рекомендовано віддавати перевагу планованому експерименту, серед варіаційних методів – методу скінчених елементів тощо. В будь-якому разі усі основні рішення в роботі студент робить самостійно при консультативній допомозі керівника.

Запорукою високої якості виконання міждисциплінарної курсової роботи є самостійне опрацювання науково-технічної літератури, самостійне проведення досліджень та самостійна обробка й аналіз отриманих результатів.

Процес написання тексту роботи доцільно поділити на два етапи, перший з яких передбачає написання чорнового варіанту, виявлення та усунення неузгодженостей, неточностей, інших вад тексту роботи, а другий

– підготовка чистового варіанту роботи.

Приблизний (рекомендований) план-графік виконання етапів міждисциплінарної курсової роботи наведено табл.1.

V. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Загалом важливим елементом процесу якісного виконання міждисциплінарної курсової роботи є її правильне оформлення. Текст роботи слід писати тільки на одній сторінці стандартного аркуша (A4) та розміщувати таким чином, щоб залишалися поля: з лівого боку – 20 мм, правого – 10 мм, зверху – 20 мм, знизу – 20 мм. Шрифт Arial 14 пт, інтервал між рядками – 1,5 рядка.

Таблиця 1 – Рекомендований план-графік виконання етапів міждисциплінарної курсової роботи

№ етапу	Найменування етапів роботи	Строки виконання (тижнів)	Результати етапу	Питома вага етапів, %
1	Огляд науково-технічної літератури, патентний пошук за темою роботи. Обґрунтування актуальності роботи або реконструкції ділянки (агрегату)	2-3	Написання Вступу Розробка ділянки металургійного цеху	20
2	Розробка ділянки металургійного цеху	3-4	1. Опис складу та схеми розташування устаткування 2. Опис характеристик вихідної заготовки. 3. Опис технологічного процесу, вантажопотоків 4. Креслення плану розташування встаткування (технологічної схеми)	30
3	Розробка технології виробництва заданого виду металопродукції.	4-7	1. Режиму обтиснень (калібровка валків), швидкісний режим прокатки, режим натяжінь тощо. 2. Енергосилові умови роботи встаткування	40
4	Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта, аналіз існуючих рішень	8	1. Продуктивність стану (дільниці). 2. Економічний ефект від реалізації прийнятих рішень тощо	5
5	Оформлення записки й креслень	9	Розрахунково-пояснювальна записка	5
6	Перевірка матеріалів курсової роботи керівником	10	-	-
7	Захист курсової роботи	10	-	-

Обсяг міждисциплінарної курсової роботи має бути не більше 40 сторінок стандартного формату А4 (без урахування списку використаної літератури та додатків).

Номери сторінок проставляються у верхньому колонтитулі посередині.

Титульна сторінка

Перша сторінка роботи є титульною. Вона не нумерується але при складанні змісту рахується першою. Приклад оформлення титульної сторінки наведено у додатку Б.

Завдання

Після титульної сторінки йде лист «Завдання». Оформлення цієї сторінки виконується за зразком, представленим у додатку В.

Реферат

Далі наводиться реферат, обсягом не більше 1 сторінки. В рефераті приводиться короткий зміст роботи, відзначаються оригінальні інженерні рішення, дається техніко-економічна оцінка роботи. Наводяться ключові слова, що дають уяву про зміст роботи. Приклад сторінки «Реферат» наведено в Додатку Г.

Зміст

За рефератом наслідуює Зміст роботи. У ньому послідовно записують найменування питань плану (ліворуч), а праворуч визначають номер сторінки, з якої воно починається. Титульна сторінка, завдання та реферат входять до загальної нумерації, але номер сторінки на них не ставиться. Номери сторінок проставляють, починаючи зі змісту. До тексту змісту входять назви всіх розділів та підрозділів роботи, що в розрахунково-пояснювальній записці знаходяться після нього, включаючи Додатки. Тобто титульний аркуш, сторінка «Завдання» та «Реферат» до змісту не включаються. Назви рисунків та таблиць не є назвами розділу або підрозділу, тому до змісту не входять.

Вступ

У вступі (рекомендовано обсяг 1-2 сторінки) розкривається сучасний стан та перспективи розвитку металургійного виробництва з погляду обраної теми роботи. Наводяться певні задачі, що зараз ще є невіршеними у теоретичній або практичній сфері прокатного виробництва. Тобто вступ надає розуміння які перспективи даної роботи, яка актуальність її результатів. Тут можуть бути такі варіанти: впровадження нової техніки й технології, механізації й автоматизації виробничих процесів, поліпшення умов праці, підвищення техніко-економічних показників, охорони навколишнього середовища тощо. У вступі визначають мету і формулюють завдання міждисциплінарної курсової роботи, вказують методи дослідження, що використовувалися під час написання міждисциплінарної курсової роботи, надають коротку характеристику структури роботи.

Основна частина

В основній частині належить викласти основні теоретичні та методичні положення роботи згідно з планом і відповідно до обраної теми.

Зазвичай основну частину рекомендовано розділяти на два розділи: Загальна частина (рекомендовано обсяг 10-12 сторінок) та Спеціальна частина (рекомендовано обсяг 10-12 сторінок). При прийнятті даної рекомендації у загальній частині наводиться огляд науково-технічної літератури за обраною темою курсової роботи. Обирається відповідне за характеристиками устаткування ділянки прокатного цеху (наприклад, ділянка прокатного стану) з визначенням і описом основних технічних характеристик устаткування, його розташування у відповідності до послідовності технологічних операцій з виробництва обраного виду продукції. Обов'язково вказуються загальні відомості прокатного стану (агрегату), сортамент і вихідні матеріали. Описуються технологічний процес, вантажопотоки ділянки й основне застосовуване в процесі виробництва устаткування, при необхідності наводять кінематичні схеми та інший ілюстративний матеріал. У рамках загальної частини виконують техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанту виробництва, на основі виконаного аналізу існуючих найбільш новітніх та інноваційних рішень зі складу й розташуванню аналогічних ділянок (агрегатів).

У спеціальній частині здійснюється вибір і обґрунтування режимів обробки, розрахунок технологічних сил, крутних моментів і потужності на валах основної машини ділянки цеху або агрегату з використанням ЕОМ. Приводяться графіки, що характеризують режими обробки й завантаження встаткування, циклограма роботи агрегату, розрахунок продуктивності ділянки (агрегату), розрахунок та креслення калібровки валків тощо.

Основна частина міждисциплінарної курсової роботи також може мати дослідницький характер. Тоді в Основній частині необхідно передбачати викладення методики досліджень, результатів досліджень та аналіз отриманих даних з точки зору практичної та наукової цінностей. Питання, що викладаються у основній частині роботи повинні розкривати теоретичні та практичні аспекти досліджуваної теми.

При аналізуванні науково-технічної літератури за обраною темою особливу увагу слід приділяти останнім публікаціям з міжнародних науково-метричних баз, зокрема Scopus та Web Of Science. При цитуванні матеріалів із літературних джерел здобувач повинен показати вміння аналізувати і узагальнювати теоретичні матеріали. Обов'язковим є посилання на використану літературу, цитати, ідеї, іншу інформацію, що використана в роботі. На кожну таблицю та рисунок, що взяті із будь-якого виду джерела, потрібно давати посилання першоджерело, супроводжувати їх аналізом змісту та висновками. Усі наведені в тексті цитати також потрібно супроводжувати посиланнями на відповідні джерела.

Важливим для розкриття теми міждисциплінарної курсової роботи є використання цифрових даних. Цифровий матеріал має бути представлений у вигляді таблиць і рисунків (схем, діаграм, графіків), які повинні бути логічним продовженням викладених теоретичних положень.

При викладанні основної частини проекту необхідно привести всі розрахунки, які виконані в процесі роботи. Тут слідуює вказати методи

розрахунку і літературні джерела, звідки вони були взяті. При наявності декількох методів розрахунку треба обрати та обґрунтувати один з них.

Формули.

Кожна формула в тексті записки повинна мати свій власний номер, який проставляється у рядку з формулою по правому краю у дужках та складається із номеру розділу та порядкового номеру формули у рамках розділу.

Пояснення значення символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слів "де" без двокрапки.

Розрахунки значення технологічного параметру та текст формули подають окремими рядками. Неприпустимо писати формулу і далі після знаку дорівнює підставляти значення фізичних величин, що до неї входять.

Приклад фрагменту тексту із формулою, що має номер 4.3, тобто третя формула четвертого розділу:

Розширення металу в калібрі розраховується за формулою Зібеля [4]:

$$\Delta b = (0,3...0,4) \frac{\Delta h}{h_0} \sqrt{R_k \cdot \Delta h}, \quad (4.3)$$

де Δh - абсолютне обтиснення, мм ,

h_0 - висота вихідної заготовки перед проходом, мм ;

R_k - катаючий радіус, мм.

Для першого проходу отримаємо:

$$\Delta b_1 = 0,35 \cdot \frac{45}{125} \cdot \sqrt{256 \cdot 45} = 13,5 \text{ мм.}$$

Ілюстрації.

Якість ілюстрацій (рисуноків, фотознімків графіків, діаграм, структурно-логічних та кінематичних схем, тощо) повинна забезпечувати їх чітке відтворення (електрографічне копіювання, мікрофільмування). Ілюстрації, які містяться в роботі, повинні мати підпис, який складається з номеру та назви рисунку. Підпис розташовують під рисунком. Номер рисунку складається із номеру розділу та порядкового номеру рисунку у рамках розділу. Перед номером рисунку пишуть слово «Рисунок» повністю. Абзац підпису та рисунку роблять без відступу та вирівнюють посередині. В тексті розрахунково-пояснювальної записки роблять згадування або посилання на номер рисунку. Рисунок розташовують на сторінці з його першим згадуванням у тексті або на одній з наступних сторінок після першого згадування.

Приклад фрагменту тексту із рисунком:

Для наочності наведемо діаграму результатів опитування учасників навчального процесу (див. рис. 3.3).

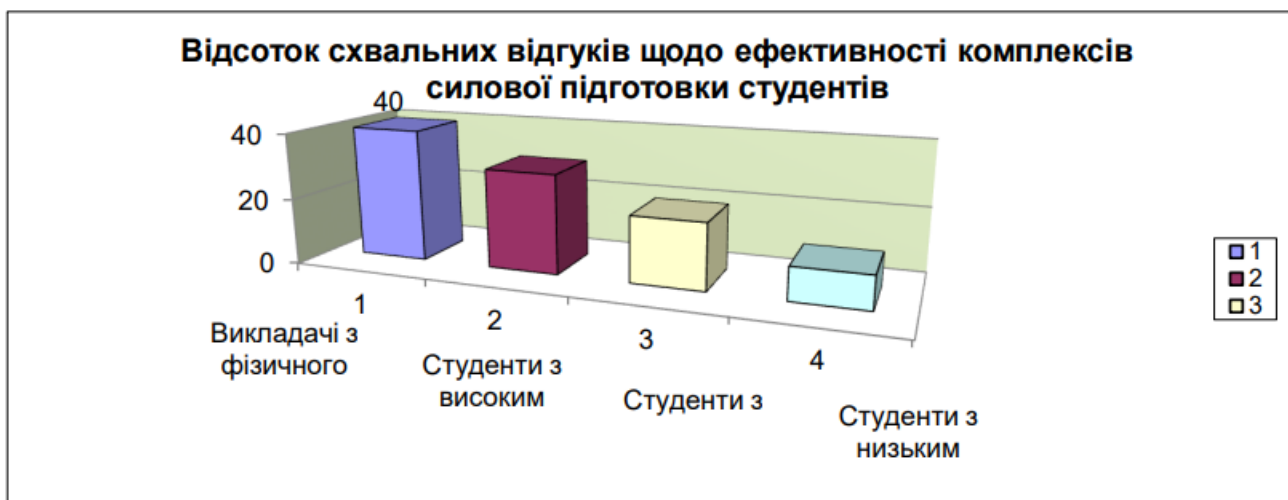


Рисунок 3.3 – Діаграма схвальних відгуків щодо ефективності комплексів силової підготовки студентів

Таблиці.

Цифровий матеріал, як правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць. Кожна таблиця має назву, яка складається з номеру та заголовка таблиці. Назву таблиці розташовують над нею. Номер таблиці складається із номеру розділу та порядкового номеру таблиці у рамках розділу. Перед номером таблиці пишуть слово «Таблиця» повністю. Абзац назви має бути без відступу та з вирівнюванням посередині. Таблицю також вирівнюють посередині. В тексті розрахунково-пояснювальної записки роблять згадування або посилання на матеріали, що наведено к таблиці, вказуючи на її номер. Таблицю розташовують на сторінці з її першим згадуванням у тексті або на одній з наступних сторінок після першого згадування.

Нижче надається приклад побудови таблиці із частиною тексту де згадуються матеріали, що наведено у неї:

Завдання до виконання практичної частини роботи відповідно до номеру варіанту наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані до розробки технології виробництва блюмів на блюмінгу 1150 відповідно до номеру варіанту

№ варіанту	Річна продуктивність, млн. т.	Матеріал блюму (марка сталі)	Сортамент
1	6,0	45	400x400
2	6,0	Ст3сп	370x370
3	6,0	12ХН3А	100x700
4	6,0	08Ю	200x1000
5	3,5	09Г2С	250x250

Посилання на науково-технічну літературу.

При написанні роботи автор повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати досліджень інших авторів. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа. Посилатися потрібно на останні видання публікацій.

На більш ранні видання варто посилатися лише в тих випадках, коли їх наявний матеріал не включений до останнього видання.

Посилання в тексті слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, для прикладу: «... у працях [1-7]...»

Цитати у роботі, які наведені дослівно, беруться в лапки. Після закінчення цитати або цифрової інформації у квадратних дужках зазначається порядковий номер джерела, який міститься у розділі «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»; далі через кому сторінка, звідки взята цитата, таблиця, рисунок, значення, формула, методика тощо. Наприклад, посилання [5, с. 10] означає, що цитату взято з джерела, зазначеного у списку літератури під номером 5 на сторінці 10.

При цитуванні текстів з газет, поточної та річної звітності підприємства або організації, невеликих за обсягом нормативних документів посилання на сторінки не обов'язкове.

Приклад посилання на статтю, що в переліку посилань має шостий номер:

"...щорічно в Україні утворюється 1,7 мільярдів тон різноманітних твердих промислових відходів... [6]" .

Відповідний опис у переліку посилань:

6. Бент О.Й. Про розробку концепції ресурсозбереження в мінерально-сировинному комплексі України // Мінеральні ресурси України. – 1995. – №2. – С. 20-21.

Висновки

Розділ "ВИСНОВКИ" в курсовій роботі повинен містити 2...4 пункти, які висвітлюють всі основні результати курсової роботи. Висновки мають бути інформативними з опорою на цифрові дані, відповідати завданням курсової роботи, її результатам та змісту кожного розділу роботи. Головна мета висновків – це демонстрація досягнень здобувача освіти під час написання курсової роботи та можливості використання результатів роботи на практиці, тобто практичної та наукової цінності роботи. Висновки друкуються з окремої сторінки. Кожен пункт висновків повинен бути пронумерованим.

Перелік посилань

Перелік посилань, складається з переліку назв джерел використаних при написанні роботи. Кожне джерело має свій порядковий номер, що відповідає посиланню у тексті.

Розділ "ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ" не має чітких вимог щодо об'єму друкованих сторінок у зв'язку з тим, що існують стандартні вимоги до форми та кількості занотованих джерел; так для курсової роботи їх оптимальна кількість складає не менше 15 першоджерел, до складу яких обов'язково із долучено не менше 5 джерел на іноземній мові.

Перелік посилань оформляють у послідовності згадування їх у тексті роботи. Припустимо також оформлення переліку посилань в алфавітному порядку при цьому на початку друкуються джерела вітчизняного походження, після них – література іноземного походження.

Оформлення бібліографічного опису літературних джерел у переліку посилань можна за допомогою онлайн порталу VAK.in.ua.

Додатки

Додатки слід позначати послідовно посередині сторінки великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад: **ДОДАТОК А**, **ДОДАТОК Б** і так далі. Кожен додаток повинен мати тематичний заголовок.

Кожен із розділів роботи починаються з нової сторінки, підрозділи в межах розділу не починають писати з нового аркуша. Заголовки розділів, «**ВСТУП**», «**ВИСНОВКИ**», «**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**», «**ДОДАТКИ**» пишуться великими жирними літерами, заголовки підрозділів пишуться жирними літерами: перша літера велика інші строкові.

Текст роботи повинен бути старанно перевіреном автором після друку.

Робота має бути зброшурована в електронному вигляді (два файли з однаковою назвою у форматі DOC та PDF) у наступній послідовності:

титульна сторінка, завдання, реферат, зміст, вступ, розділи та підрозділи (якщо є такі) основної частини роботи, висновки, перелік посилань, додатки.

VI. ПОРЯДОК ПЕРЕВІРКИ ТА ЗАХИСТ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Підготовлена міждисциплінарна курсова робота подається на кафедру у зброшурованому вигляді (у твердих обкладинках, швидкозшивачі або папці) на перевірку керівнику роботи.

У разі неможливості очної форми захисту робота може бути розглянута в електронному вигляді. У такому разі здобувач освіти повинен зброшурувати текст роботи у формат PDF. На перевірку керівнику роботи передаються будь-яким зручним способом два файли: 1) в оригінальному

форматі (DOC, DOCX, PPT, PPTX тощо); 2) у форматі PDF.

Основною формою перевірки якості виконання міждисциплінарної курсової роботи є її публічний захист, що проводиться індивідуально, у терміни, передбачені графіком, перед комісією у складі 2-3 викладачів, призначених кафедрою, та при безпосередній участі керівника роботи.

Захист проводиться у формі короткої (на 5-8 хв.) доповіді здобувача освіти про результати виконаної міждисциплінарної курсової роботи. У доповіді необхідно сформулювати актуальність теми, викласти основні технологічні рішення та висновки по роботі, а також підсумувати практичні рекомендації автора.

Після доповіді здобувач освіти відповідає на запитання членів комісії. Питання можуть стосуватися загальних спеціальних знань, але переважно є уточнюючими зміст курсової роботи.

Комісія у закритому обговоренні оцінює захист курсової роботи. Оцінювання результатів захисту курсової роботи здійснюється за 100-бальною шкалою, яка відповідно переводиться в національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F). Під час обговорення береться до уваги оцінка, рекомендована керівником роботи.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 2.

Таблиця 2 – Критерії оцінювання міждисциплінарної курсової роботи

Оцінка	Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи
1	2
90-100 балів А «Відмінно»	Текст роботи свідчить про оволодіння навичками самостійного (під керівництвом викладача) проведення дослідницької роботи: відбір і аналіз літератури, узагальнення і творче осмислення теоретичних основ вирішення проблеми, формулювання висновків. Всі завдання виконані, мета роботи досягнута. Методи дослідження відібрані і застосовані науково коректно. Сформульовані в роботі пропозиції обґрунтовані і достатні. Текст роботи викладений логічно, послідовно, науково-професійною державною мовою, з коректним використанням професійної термінології. Оформлення роботи цілком відповідає вимогам. Під час захисту роботи доповідь відображала усі її основні положення, висновки і рекомендації. Презентація під час доповіді повністю відповідала її змісту. Під час відповідей на питання здобувач показав повне володіння матеріалом роботи, аргументовано відстоював свої ідеї.
82-89 балів В «Добре»	Кваліфікаційну роботу виконано на високому професійному рівні, вона містить усі необхідні елементи, має практичне значення. Всі завдання роботи виконані, мета досягнута. Висновки та пропозиції у роботі в цілому достатньо обґрунтовані й логічні. Технічні та програмні складові роботи відповідають сучасним вимогам. Доповідь на захисті стисла, логічна, проголошена вільно. Презентація доповіді повністю відповідає її змісту. При відповіді на запитання здобувач вищої освіти в цілому продемонстрував

Оцінка	Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи
1	2
	високий рівень володіння матеріалом, однак окремі відповіді не зміг чітко аргументувати.
75-81 балів С «Добре»	Тема роботи в цілому розкрита, але мають місце окремі недоліки непринципового характеру (неповнота теоретичного огляду літературних джерел, запропоновані програмні рішення є неоптимальними, допущені незначні помилки у формулюванні висновків). Текст роботи свідчить про оволодіння навичками самостійного (під керівництвом викладача) виконання кваліфікаційної роботи: проаналізована предметна область, коректно реалізована сформульована задача, причинно-наслідковий зв'язок між результатами аналізу, висновками і пропозиціями не порушений. На захисті доповідь логічна, проголошена вільно, але затягнута і містить несуттєві проміжні результати і подробиці. Презентація доповіді в цілому відповідає її змісту, але має недоліки оформлення. Відповіді здобувача на запитання членів комісії загалом вірні, але недостатньо конкретні та/або неповні.
67-74 бали D «Задовільно»	В цілому завдання роботи виконані й мета досягнута. Текст роботи викладений логічно, послідовно, науково-професійною державною мовою з коректним використанням професійної термінології. В оформленні роботи допущені незначні помилки. Згідно із змістом тема дипломної роботи загалом розкрита, але є зауваження змістовного характеру (проаналізовано недостатньо джерел інформації, не в повному обсязі реалізовані поставлені задачі, недостатньо обґрунтовані запропоновані рішення; висновки і пропозиції не повністю відповідають завданням тощо). Здобувач освіти під час доповіді недостатньо розкрив усі суттєві положення роботи, презентація доповіді не повністю відповідає її змісту та/або має вади оформлення. Здобувач під час захисту не завжди міг відповісти на запитання по суті роботи, аргументувати свої відповіді.
60-66 балів E «Задовільно»	В основному завдання роботи виконані й мета досягнута. Текст роботи свідчить про помилки в оволодінні навичками самостійного (під керівництвом викладача) проведення дослідницької роботи: аналіз предметної області недостатньо повний для вирішення поставлених завдань; при реалізації задач допущені помилки. Запропоновані рішення недостатньо обґрунтовані, при їх реалізації допущені помилки. Доповідь під час захисту не була достатньо чіткою, побудована недостатньо логічно і послідовно та/або не повністю відображала всі суттєві результати, висновки і пропозиції. Презентація до доповіді оформлена зі значними недоліками, неповна або містить матеріал, який не ілюструє тези доповіді. Здобувач демонструє суттєві труднощі з аргументацією власних ідей, недостатньо володіє професійною термінологією, на значну кількість запитань не може дати відповідь.
35-59 балів FX «Незадовільно»	Текст роботи свідчить про значні прогалини в оволодінні навичками самостійного (під керівництвом викладача) виконання роботи: аналіз предметної області недостатньо повний для вирішення поставлених завдань; при постановці задач та їхній реалізації допущені помилки. Сформульовані в роботі пропозиції є недостатньо обґрунтованими і неповними. Окремі завдання роботи виконані, але мета досягнута не

Оцінка	Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи
1	2
	повністю. Текст роботи викладений недостатньо логічно і послідовно, містить стилістичні помилки, використання професійної термінології не завжди коректне. В оформленні роботи є суттєві невідповідності вимогам. Оцінка рецензента негативна. Під час захисту здобувач освіти у доповіді не зміг розкрити результати аналізу, аргументувати висновки і пропозиції, погано знає матеріал роботи і погано володіє професійною термінологією. Презентація до доповіді оформлена зі значними недоліками, неповна або містить матеріал, який не ілюструє тези доповіді. Здобувач не зміг відповісти на переважну кількість запитань комісії.
0-34 бали F «Незадовільно»	Текст роботи свідчить про значні прогалини в оволодінні навичками самостійного (під керівництвом викладача) проведення дослідницької роботи: відбір і аналіз літератури недостатньо повний для вирішення поставлених завдань, аналіз предметної області недостатньо повний для вирішення поставлених завдань; при постановці задач та їхній реалізації допущені помилки. Сформульовані в роботі пропозиції щодо технічного та програмного забезпечення системи є недостатньо обґрунтованими і неповними. Окремі завдання роботи виконані, але мета досягнута не повністю. Текст роботи викладений недостатньо логічно і послідовно, містить стилістичні помилки, використання професійної термінології не завжди коректне. Відсутні логічна побудова роботи, її системність та глибина дослідження. Оформлення роботи не відповідає вимогам Оцінки керівника і рецензента негативні. Робота до захисту не допускається.

Розмір шкали виконання курсової роботи (поточний контроль) дорівнює 40 балів, а складової захисту — 60 балів.

1. Поточний контроль включає складові:

- своєчасність виконання графіка роботи з курсового проектування — до 5 балів;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень — до 12 балів;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку — до 10 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів — до 6 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів — до 7 балів;

2. Складова захисту курсового проекту включає складові:

- якість доповіді — до 10 балів;
- ступінь володіння матеріалом — до 15 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень — до 15 балів;
- вміння захищати свою думку — до 20 балів.

Переведення кількості балів у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, F, FX) та інші шкали здійснюється відповідно до регламентів Університету.

VII. АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член студентської спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

[Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://www.metinvest.university.edu.ua/uk/academy)

- Шахрайство та плагіат заборонені.
- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс. зарахованих на курс для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.
- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення, на коректність змісту та мови.
- Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти – здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

VIII. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безперервна прокатка : колективна монографія. Дніпропетровськ : РВА “Дніпро – ВАЛ”, 2002. 588 с.
2. Управління проектами : навчальний посібник до вивчення дисципліни для магістрів галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 «Менеджмент» спеціалізації: «Менеджмент і бізнес-адміністрування», «Менеджмент міжнародних проектів», «Менеджмент інновацій», «Логістика» / уклад.: Л. Є. Довгань, Г. А. Мохонько, І. П. Малик. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
3. Максименко О. П., Штода М. М., Нікулін О. В. Основи калібровки прокатних валків : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2023. 156 с.
4. Limei J. Rolling mill roll design : Masters thesis. Durham University, 2001. 130 p. URL: https://etheses.dur.ac.uk/3959/1/3959_1475.pdf?UkUDh:CyT.
5. Іванченко Ф. К., Гребеник В. М., Ширяєв В. І. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів : навч. посібник. Київ : Вища школа. 1995. 455 с.
6. Бережна О. В., Малигіна С. В., Грибков Е. П. Комп'ютерне моделювання та оптимальне проектування : навч. посіб. Краматорськ : ДДМА, 2020. 132 с.
7. Minton J. J. Mathematical modelling of asymmetrical metal rolling processes : Doctor of Philosophy. Jesus College, 2017. URL: <https://homepages.warwick.ac.uk/staff/E.J.Brambley/files/minton-phd.pdf>.
8. Pittner J., Simaan M. A. Tandem Cold Metal Rolling Mill Control: Using Practical Advanced Methods. Springer, 2010, 228 p.

9. Webster J. G., Eren H. Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement Edited. CRC Press, 2017. 1640 p.
10. Deb D., Dey R., Balas V. E. Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Springer, 2019. 133 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2947-0>. (from Kortext)
11. Williams R. V. Control and Analysis in Iron and Steelmaking. Butterworths Monographs in Materials, Butterworths, 1983, 297 p. (From Kortext)
12. Chirgwin B., Plumpton Ch. A course of mathematics for engineers and scientists. Volume 1. PERGAMON PRESS, 1961. 335 p. (from Kortext)
13. John M. Lannon, Laura J. Gurak. Technical Communication. Fifteenth Edition. Global Edition. Pearson, 2022, 737 p. (from Kortext)

Додаток А

Перелік рекомендованих тем міждисциплінарної курсової роботи

1. Розробка технології виробництва кутика сталевих гарячекатаного рівнополичного 50x50x4 мм звичайної точності за ДСТУ 2251:2018 зі сталі Ст5сп.
2. Розробка технології виробництва швелеру сталевих гарячекатаного №8С за ДСТУ 3436-96 зі сталі Ст4пс.
3. Розробка технології виробництва круглого профілю діаметром 40 мм звичайної точності за ДСТУ 4738:2007 зі сталі 65Г.
4. Розробка технології виробництва холоднокатаної штаби товщиною 0,3 мм, шириною 1000 мм нормальної точності за ДСТУ 8971:2019 зі сталі 08кп.
5. Розробка технології виробництва прокату листового гарячекатаного виготовленого в рулонах товщиною 2,2 мм, шириною 1100 мм звичайної точності за ДСТУ 8540:2015 зі сталі 10ХСНД.
6. Розробка технології виробництва прокату листового гарячекатаного виготовленого в листах товщиною 11,5 мм, шириною 1250 мм, довжиною 6000 мм підвищеної точності за ДСТУ 8540:2015 зі сталі 09Г2.
7. Розробка технології виробництва круглого профілю (катанки) діаметром 5,5 мм високого класу точності (А2) за ДСТУ 4738:2007 зі сталі Ст3сп масою мотку від 1,5 до 2,4 т.
8. Розробка технології виробництва холоднокатаної рулонної жерсті з електролітичним покриттям масою 8,4г/м² з марки сталі Н620 для стандартного використання товщиною 0,18 мм та шириною 750 мм за ДСТУ EN 10202:2019
9. Розробка технології виробництва рейок звичайних для залізниць широкої колії Р65 довжиною 25 м за ДСТУ 4344:2004
10. Розробка технології виробництва підкранових рейок КР-80 мірної довжини 12 м за ДСТУ 2484-94
11. Розробка технології виробництва куль молоткових сталевих для кульових млинів умовним діаметром 120 мм 5-ої групи міцності за ДСТУ 8538:2015
12. Розробка технології виробництва квадратного прокату звичайної точності зі стороною 16 мм за EN 10059:2003 зі сталі S275JR хімічний склад за EN 10025-2:2007.
13. Розробка технології виробництва профілю гарячекатаного СВП-27 для кріплення гірничих виробок за ДСТУ 8770:2018 зі сталі Ст5пс.
14. Розробка технології виробництва прокату арматурного для залізобетонних конструкцій номінальним діаметром 12 мм класу А500С за ДСТУ 3760:2006.
15. Розробка технології виробництва двотаврової балки №14 звичайної точності за ДСТУ 8768:2018 зі сталі Ст3пс

Приклад титульного аркушу

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра металургії, металознавства та організації виробництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до міждисциплінарної курсової роботи

на тему: **«Розробка технології виробництва куль мольних сталевих для кульових млинів умовним діаметром 40 мм 6-ої групи міцності за ДСТУ 8538:2015»**

Здобувач освіти:
студент гр. 136П-22-1м
І.А. Ковальов

Керівник роботи:
доцент, канд. техн. наук
А.Ф.Петров

Запоріжжя, 2023

Приклад листа «Завдання»

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра металургії, металознавства та організації виробництва
Напрямок 136 – Металургія

З А В Д А Н Н Я

на міждисциплінарну курсову роботу

студенту (ці) І.А. Ковальову
Тема проекту: «Розробка технології виробництва двотаврової
полегшеної балки № 16»Строк здачі студентом закінченого проекту 19.12.2023Вихідні дані до проекту: безперервний стан 450; мінусовий допуск на діаметр - 0,3 мм; швидкість прокатування в першій кліті 1,5 м/с; температура металу в першій кліті 1210°C; заготовка 200x150 мм; матеріал СтЗпсЗміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробленню): технологія виробництва профілів на стані 450; розрахунок чистових калібрів; розрахунок чорнових калібрів; розрахунок енергосилових параметрів процесу прокатування в першій кліті стануПерелік графічного матеріалу (з точно вказаними обов'язковими кресленнями): 1. План цеха стану 450; 2. Калібровка валків

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів виконання курсового проекту	Строк виконання етапів проекту
Розрахунок калібровки валків чистової групи клітей	09.10.2023
Розрахунок калібровки валків чорнових груп клітей	30.10.2023
Розрахунок енергосилових параметрів	14.11.2023
Розробка технології виробництва	28.11.2023
Розрахунок валків на міцність	07.12.2023
Оформлення пояснювальної записки	12.12.2023
Виготовлення креслень	19.12.2023

Дата видачі завдання 09.09.2023Завдання видав керівник М.М. Штода
(підпис) (ініціали, прізвище)Завдання прийняв до виконання студент Б.В. Шатохін
(підпис) (ініціали, прізвище)

Приклад оформлення «Реферату»

Реферат

Пояснювальна записка: 32 стор., 11 рис., 7 табл., 19 джерел.

Об'єкт проектування – технологія виробництва двотаврової полегшеної балки № 16.

В загальній частині проекту наведено загальна характеристика заготовок стану та характеристика обладнання існуючих середньосортних станів з різним розташуванням клітей. Описано склад і технічні характеристики основного та допоміжного обладнання, а також технологія виробництва сортових профілів на безперервному стані 450

В технологічній частині виконаний розрахунок калібровки валків клітей чистової, проміжної та чорнової груп стану 450 для виробництва сталевого полегшеної балки № 16 із заготовки 200x150 мм. Розраховані енергосилові параметри процесу прокатки для першого проходу.

В механічній частині виконано розрахунки валків першої кліті на статичну та динамічну міцність для навантажень, що виникають при виробництві полегшеної балки № 16 за розробленою технологією.

**БЕЗПЕРЕРВНА ПРОКАТКА, СЕРЕДНЬОСОРТНИЙ СТАН 450,
ПОЛЕГШЕНА ДВОТАВРОВА БАЛКА, ВІДКРИТИЙ РОЗРІЗНИЙ КАЛІБР,
ЕНЕРГОСИЛОВІ ПАРАМЕТРИ**