

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



Інженерно-технологічний факультет

Кафедра механічної та електричної інженерії

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання курсового проекту
із дисципліни «Технологія
сільськогосподарського машинобудування»
здобувачами вищої освіти ступеня магістра
зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування
за освітньо-професійною програмою
Машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва
галузі знань 13 Механічна інженерія

Полтава
2023

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування» здобувачами вищої освіти ступеня магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва галузі знань 13 Механічна інженерія. Сайчук О., Попов С. Полтава: ПДАУ, 2023. 30 с.

Автори:

Сайчук Олександр, професор кафедри механічної та електричної інженерії, доктор технічних наук, професор;

Попов Станіслав, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник.

Відповідальний за випуск:

Левченко Юлія, заступник завідувача кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат технічних наук, доцент.

Рецензент:

Лапенко Григорій, професор кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, кандидат технічних наук, доцент.

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування» здобувачами вищої освіти ступеня магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва галузі знань 13 Механічна інженерія обговорені і схвалені на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії 28.04.2023 р., протокол №15.

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування» здобувачами вищої освіти ступеня магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва галузі знань 13 Механічна інженерія рекомендовано до друку Радою з якості вищої освіти спеціальності 133 Галузеве машинобудування 28.04.2023 р., протокол №8.

ЗМІСТ

	Стор.
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	3
1 ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	6
2 ПРИНЦИП ОБРАННЯ ТЕМИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	6
3 СКЛАД ТА ОБСЯГИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	6
4 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	8
4.1 Структура	8
4.2 Правила оформлення курсового проєкту	9
5 ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	14
5.1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	14
5.1.1 Характеристика вузла та деталі, обраної для проєктування	14
5.1.2 Вибір режиму роботи цеху та організація виробництва	15
5.1.3 Характеристика виробничої програми	15
5.2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	16
5.2.1 Аналіз технологічності вузла та деталі	16
5.2.2 Аналіз точності деталі	16
5.2.3 Вибір заготовки та метод її одержання	17
5.2.4 Маршрути обробки поверхонь	17
5.2.5 Розробка маршрутів виготовлення деталі	19
5.2.6 Розробка структури та змісту технологічних операцій, вибір обладнання для їх здійснення	19
5.2.7 Розрахунок припусків та операційних розмірів	21
5.2.8 Розрахунок режимів різання	21
6 ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	22
7 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	23
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	24
Додаток А. Титульний аркуш курсового проєкту	26
Додаток Б. Лист оцінювання	27
Додаток В. Відомість курсового проєкту	28
Додаток Г. Бланк технічного завдання	29
Додаток Д. Титульний аркуш пояснювальної записки	30

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсове проектування із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування» є самостійною інженерною розробкою студентів та займає особливе місце в системі підготовки здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування. Виконання проекту закріплює та узагальнює знання, які студенти отримали під час аудиторних занять. У процесі курсового проектування студент виконує комплексну задачу з дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування», готуючись до виконання складнішого завдання – кваліфікаційної роботи магістра. Під час виконання цього курсового проекту студент повинен спиратися на знання та навички, отримані під час вивчення таких курсів: Вища математика, Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, Теоретична механіка, Опір матеріалів, Теорія машин і механізмів, Технологічні основи машинобудування, Деталі машин, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання та ін. [1].

Курсове проектування повинно навчити студентів роботі з довідковою літературою, державними та міжнародними стандартами, нормами, вміло поєднуючи їх з теоретичними знаннями, отриманими в процесі вивчення теоретичних положень відповідної дисципліни.

Мета курсового проектування «Технологія сільськогосподарського машинобудування» – зміцнення, поглиблення та узагальнення знань, отриманих при вивченні дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування» та набуття практичних навичок розробки, написання структури та змісту виконання технологічних операцій механічної обробки (технологічних процесів) деталей, що формують вузли сільськогосподарських машин і обладнання.

Компетентності та програмні результати навчання для ОКЗ «Технологія сільськогосподарського машинобудування» згідно із освітньо-професійною програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва галузі знань 13 Механічна інженерія наступні:

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ФК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

ФК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

ФК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

ФК7. Здатність проводити дослідження або здійснювати інновації у сфері сільськогосподарського машинобудування.

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

У процесі виконання курсового проекту студент розвиває здібності щодо створення нових деталей, вузлів, машин, інженерної творчості, раціоналізації та винахідництва, отримує навички роботи із довідковою літературою, вміння користуватись таблицями, графіками, розробляти технічну, технологічну документацію.

На курсове проектування «Технологія сільськогосподарського машинобудування» відводиться 90 годин навчального навантаження, що відповідає 3 кредитам ЄКТС [2].

1 ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Тематика курсового проєкту безпосередньо пов'язана із компетентностями, відповідними результатами навчання, що регламентовані стандартом вищої освіти за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та освітньо-професійною програмою [2, 3].

Враховуючи те, що дисципліна «Технологія сільськогосподарського машинобудування» вивчає проєктування технологічних процесів виготовлення сільськогосподарських машин, агрегатів та знарядь (робочих органів) для забезпечення випуску виробів високої якості та низької собівартості відповідно до встановленою виробничою програмою кількістю у зазначені терміни у технічному завданні на курсовий проєкт передбачається розробка структури та змісту технологічних операцій механічної обробки певної деталі, що є складовою частиною вузла або машини сільськогосподарського призначення або такої, що використовується у відповідній галузі. Наприклад, тема може мати наступний вид: «Розробка структури та змісту технологічних операцій механічної обробки корпусу бортового редуктора трактора Т-25».

2 ПРИНЦИП ОБРАННЯ ТЕМИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Тему здобувачі вищої освіти обирають самостійно за погодженням із призначеним керівником проєкту.

За обраною темою курсового проєкту складається відповідне технічне завдання за підписом студента та керівника, тематика якого затверджується протоколом засідання кафедри. Після затвердження теми курсового проєкту студент повинен розпочати її виконання.

Загалом виконаний курсовий проєкт має складатися з двох частин: пояснювальної записки та комплекту графічної документації.

Пояснювальна записка повинна містити всі необхідні розрахунки, що мають бути розроблені та супроводжені розрахунковими схемами й необхідними ілюстраціями (за потреби), а також обґрунтування та пояснення щодо прийнятих технологічних рішень.

Графічна документація (2-3 аркуші формату А1) у проєкті має складатися із складального креслення машини (установки, агрегату, вузла), робочого креслення деталі, що входить до її складу, а також структури та змісту технологічних операцій механічної обробки цієї деталі.

3 СКЛАД ТА ОБСЯГИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсовий проєкт повинен складатися з:

- пояснювальної записки;
- графічної частини.

Курсовий проєкт повинен мати обсяг близько 20-25 сторінок у редакторі MS Word (гарнітура Times New Roman, 14 пт, міжрядковий 1,5 інтервал), а також графічну частину в обсязі 2-3 аркушів формату А1 (залежно від повноти

матеріалу). Кількість використаних джерел посилання (література) – 10...15. До обсягу курсового проєкту не включають список використаних джерел та додатки. Допускається відхилення в межах $\pm 10\%$.

Зміст курсового проєкту має бути детальним і містити:

- вступ;
- розділи;
- висновки;
- перелік джерел посилання;
- додатки (за наявності).

Зміст та обсяг графічної частини повинні бути достатніми для повного розкриття суті. Невідповідність між пояснювальною запискою та графічною частиною неприпустима.

Пояснювальна записка (шифр КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.00.00.000 ПЗ, де КП – курсовий проєкт; ТСМ – технологія сільськогосподарського машинобудування; 133ГМмд_11 – група; 02 – порядковий номер здобувача за списком у групі; ПЗ – пояснювальна записка) до курсового проєкту повинна містити такі обов'язкові структурні елементи:

- титульний аркуш курсового проєкту (додаток А);
- лист оцінювання курсового проєкту (додаток Б);
- відомість курсового проєкту (додаток В);
- бланк технічного завдання (додаток Г);
- титульний аркуш пояснювальної записки (додаток Д);
- зміст;
- вступ;
- розділи курсового проєкту (загальний розділ, технологічний розділ);
- висновки;

- список джерел посилання, в якому подається найменування використаних літературних джерел, патентів, нормативно-технічних документів, адреси Web-сайтів тощо. Рекомендується їх розміщувати у порядку появи посилань у тексті пояснювальної записки;

- додатки.

Графічна частина курсового проєкту містить матеріали, зазначені у завданні. Зміст аркушів графічної частини **обов'язково** погоджується із керівником і може бути, наприклад, таким:

1) складальний кресленик машини (вузла) – КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.000 СК – формат А2...А1;

2) робочий кресленик деталі вузла – КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.001 – формат А3...А1;

3) структура та зміст технологічних операцій механічної обробки деталі – КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.001 ТП – формат А1...2А1.

Графічну частину необхідно роздруковувати на аркушах формату А1 з усіма обов'язковими підписами у штампах. Графічна частина оформляється згідно з вимогами чинних державних стандартів України.

4 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

4.1 Структура

Курсовий проєкт оформляється відповідно до стандарту ДСТУ 3008-2015 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”, а також норм та правил щодо оформлення конструкторської документації (складальних, робочих креслеників, креслеників загального виду, специфікацій тощо).

Структура проєкту повинна мати елементи зазначені у п.3 даних методичних рекомендацій. Кожний структурний елемент починається з нової сторінки.

Зміст повинен містити назви структурних елементів, заголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подається (за необхідності) у вигляді окремого списку. Терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться, а розшифровка таких, що внесенні до переліку, наводиться у тексті при їх першому згадуванні.

У **вступі** (1...2 сторінки) зазначається: сучасний стан проблеми (аналіз аналогів, ступінь розв’язання задач; технічні протиріччя, прогалини знань у даній галузі, нездійснені вимоги до виробів); об’єкт розробки, предмет розробки.

Розділи курсового проєкту. Розділи, як правило, містять у собі підрозділи (нумерація складається з двох чисел, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з трьох чисел), підпункти (нумерація – з чотирьох чисел). Детальний зміст розділів наведено далі.

Висновки. У висновках дається стисла оцінка того, що було виконано здобувачем.

Перелік джерел посилання формується одним з таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті (рекомендується);
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Слід звертати увагу на те, що серед Інтернет-джерел допускається згадування та опрацювання тільки наукових чи навчальних видань із сайтів наукових установ чи вищих закладів освіти, а не будь-яких Інтернет-ресурсів типу сторінок Вікіпедії, форумів, сайтів фірм тощо. Перелік джерел посилання має відповідати [4].

До **додатків** включається допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття проєкту, зокрема специфікації.

4.2 Правила оформлення курсового проєкту

Проєкт оформлюють на аркушах формату А4 (210×297 мм). За необхідністю допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм). Зміст пояснювальної записки містить штамп 40 мм, потім – 15 мм. Шифр обов'язковий.

Текст проєкту слід друкувати, додержуючись таких розмірів відступів від рамки: зверху, знизу – 10 мм, зліва – 5 мм, справа – 3 мм.

Під час виконання проєкту необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення. У проєкті мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на українську мову, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень робиться відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів (назви розділів) розташовують по центру ЗАГЛАВНИМИ жирно без крапки в кінці не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів, підпунктів слід розташовувати із абзацного відступу жирно і друкувати із великої літери без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою ж, як у тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено менше двох рядків тексту.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту і дорівнювати 15-17 мм.

Сторінки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у штампі на 15 мм без крапки в кінці. У штампі на 40 мм окрім наскрізної нумерації проставляють загальну кількість аркушів, що відповідає певному розділу. Титульний аркуш пояснювальної записки є першою сторінкою у загальній нумерації.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункт слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Номер **підпункту** складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання. Якщо ілюстрації створені не автором, необхідно при поданні їх дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом „Рисунок”, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, „Рисунок 3.1 – Схема розміщення”.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: „Рисунок __, аркуш __”.

Зміст ілюстративного матеріалу повинен з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Таблиці. Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць із зазначенням № таблиці та її назви без крапки в кінці. Наприклад:

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово „Таблиця __” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: „Продовження таблиці __” з зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків в підзаголовків таблиць крапки не ставлять.

Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового номеру формули або рівняння у цьому розділі, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Якщо в тексті на формулу немає посилань, тоді *допускається її не нумерувати*.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом „де” без двокрапки.

Приклад
„Відомо, що

$$Z = (M_1 - M_2) / (D_{12} + D_{22}), \quad (1.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

D_1, D_2 – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули або рівняння на знакові операції множення, застосовують знак „×”.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад:

$$F_1(x, y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1max}, \quad (1.2)$$

$$F_2(x, y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2max}. \quad (1.3)$$

Бажано уникати однакових позначень для різних змінних, принаймні, в межах одного розділу.

Великі і малі літери для позначень розрізняються і мають різний зміст.

Бажано уникати україномовних позначень змінних та їх індексів. Якщо цього уникнути неможливо, тоді уважно слідкувати, щоб після друку вони роздрукувались без змін (часто в результаті друку такі змінні виводяться некоректно).

Після формул слід обов’язково ставити розділові знаки, як після слів у реченні. Найбільш поширеними є такі варіанти:

1) кома після формули перед „де”:
„Значення Y обчислюється за формулою:

$$Y = A + X,$$

де A – фонове значення;”

2) крапка після формули, якщо усі змінні були вже оголошенні:
„Значення Y обчислюється за формулою:

$$Y = A + X.”$$

3) коми після формул, які йдуть списком:

$$„Y_1 = A_1 + X_1,$$

$$Y_2 = A_2 + X_2,$$

$$Y_3 = A_3 + X_3.”$$

4) ніяких розділових знаків після формули, яка йде в середині речення:
„Обчислюємо значення Y за формулою

$$Y = A + X$$

та знаходимо ...”.

Посилання в тексті на джерела слід зазначити порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, „...у роботах [1-7]...”. Слід писати:

- з пробілами між номерами: [1, 2, 4], а не [1,2,4];

- тире „-” ставиться лише, якщо пропущений якийсь номер: [1, 2], а не [1-2], писати [1-3], а не [1, 2, 3].

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланні слід писати: „... у розділі 4...”, „...дивись 2.1...”, „...за 3.3.4 ...”, „...відповідно до 2.3.4.1...”, „...на рис.1.3...” або „...на рисунку 1.3...”, „...у таблиці 3.2 ...”, „...(див.3.2) ...”, „...за формулою (3.1)...”, „... у рівняння (2.1)-(2.5)...”, „...у додатку Б...”.

Додатки слід оформлювати як продовження записки на її наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках записки, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово „Додаток __” і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток

А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою записки наскрізну нумерацію сторінок.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У цьому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиленнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: „... на рисунку А.2 ...”, „... на рисунку А.1 ...” – якщо рисунок єдиний у додатку А; „... в таблиці Б.3 ...”, або „... в табл. Б.3...”; „... за формулою (В.1) ...”, „... у рівнянні Г.2 ...”.

Якщо у записці як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документу даного виду, його копію вміщують без змін в оригіналі. Перед копією документу вміщують аркуш, на якому посередині друкують слово „ДОДАТОК __” і його назву (за наявності), праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документу нумерують продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

Джерела літератури подаються у **переліку джерел посилення** згідно з ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилення. Загальні положення та правила складання». Також можливе використання ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

5 ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

5.1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

5.1.1 Характеристика вузла та деталі, обраної для проєктування

У цьому розділі на основі матеріалів попередніх практик необхідно описати службове призначення складальної одиниці, тобто ті основні задачі, які вирішуються нею у машині сільськогосподарського призначення [5-8]. При цьому слід докладно проаналізувати умови роботи складальної одиниці та її основні характеристики (частоту обертання, обертаючий момент, що передається та ін.).

При описі службового призначення деталі у вузлі необхідно сформулювати та виділити основні задачі, які вирішує деталь у складальній

одиниці. Виявити основні та допоміжні складальні бази деталі, її виконавчі та вільні поверхні. Проаналізувати матеріал, запропонувати можливі замітники.

5.1.2 Вибір режиму роботи цеху та організація виробництва

Вибрати режим роботи цеху – це значить установити змінність роботи, число змін та дійсні річні фонди часу для обладнання, робочих місць без обладнання, робітників [5]. Механічні, механоскладальні цехи проектують, як правило, з розрахунку їх роботи у дві зміни. Виняток становлять унікальне обладнання, багатоцільові верстати, роботу яких розраховують, виходячи з трьохзмінного режиму.

Враховуючи обраний режим роботи, установлюють дійсні річні фонди часу для різних категорій обладнання, робочих місць, робітників.

Установлюють форму організації виробництва в цеху (вузлову, технологічну, змішану) та описують її особливості.

Відомості про режим роботи рекомендується подавати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1 – Дійсні річні фонди часу

Назва	Змінність праці	Номінальний річний фонд часу F_H , год.	Коефіцієнт простою обладнання в ремонті η	Тривалість відпустки, днів	Дійсний річний фонд часу F_D , год.
Обладнання різних категорій складності					
Автоматичні лінії					
Робочі місця без устаткування					
Робітники					

5.1.3 Характеристика виробничої програми

Характер, структура та зміст технологічного процесу залежать від прийнятих організаційних форм роботи, які зумовлюються величиною виробничої програми та змістом робіт, що проектуються, до виконання на робочих місцях [1].

У ролі характеристики виробничої програми відповідно до завдання у пояснювальній записці здобувач повинен навести дані згідно з таблицею 2, а також сформулювати у загальному вигляді організаційні форми виробництва у цеху та на його дільницях.

Таблиця 2 –Подетальна річна програма цеху

Назва виробу	Коротка технічна характеристика	Маса одного виробу	Річна програма випуску						
			штук			тон			
			Основна	Запасні частини	Разом	Основна	Запасні частини	Разом	

5.2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.2.1 Аналіз технологічності вузла та деталі

При аналізі технологічності складальної одиниці необхідно [5-8]:

1) встановити основні вимоги з точки зору якості складальної одиниці, що розглядається;

2) проаналізувати можливі методи досягнення точності складання кожної відособленої складальної одиниці та вузла в цілому;

3) оцінити технологічність складальної одиниці за коефіцієнтами стандартизації та уніфікації;

4) проаналізувати можливість спрощення з'єднання деталей та зменшення їх кількості з метою зменшення похибок базування;

5) для вузлів, що піддаються в умовах експлуатації періодичним розбиранням при ремонті, проаналізувати технологічність з точки зору спрощення процесу розбирання вузла;

6) для кожної виділеної складальної одиниці встановити базові поверхні, якими вони будуть установлюватись у вузол або машину, та оцінити їх з точки зору точності та визначеності базування;

7) проаналізувати компоновку складальної одиниці та її складових частин з точки зору забезпечення зручності доступу та місцям складання, регулювання, контролю без застосування складного технологічного обладнання, можливості підводу механізованого складального інструмента, забезпечення загального складання без проміжних розбирань та повторних складань складових частин.

Аналіз технологічності деталі повинен містити в собі аналіз її конструктивних форм та їх відповідність прийнятим методам одержання заготовки та матеріалу, необхідність та доцільність призначення термообробки заготовок. Технологічність деталі необхідно розглядати як з точки зору можливості вибору більш економічної заготовки, так і з точки зору термообробки (при наявності), обробки різанням, складання вузла, а також ремонтпридатності.

5.2.2 Аналіз точності деталі

Необхідно проаналізувати технічні вимоги до виготовлення деталі, а також вимоги до точності розмірів та відносних поворотів, точності розмірів, форми та шорсткості кожної поверхні деталі [5-8].

5.2.3 Вибір заготовки та метод її одержання

Методика орієнтовної техніко-економічної оцінки способу отримання заготовки викладена в джерелах [5-12].

5.2.4 Маршрути обробки поверхонь

Маршрут обробки будують по кожній оброблюваній поверхні окремо в такій послідовності [6, 7].

1. Обирають деяку поверхню деталі та заносять у графі 1-7 таблиці 3 її літерне або цифрове позначення, а також параметри, що характеризують цю поверхню; допуск на заготовку, допуск та шорсткість деталі, квалітети точності заготовки і деталі за даною поверхнею.

Порядок обходу оброблюваних поверхонь неважливий.

2. Розраховують та заносять у графу 8 таблиці 3 загальне уточнення

$$\varepsilon_{заг} = \delta_3 / \delta_d, \quad (1.5)$$

де δ_3 – допуск на розмір заготовки по поверхні, що аналізується;

δ_d – допуск на розмір по даній поверхні, встановлений закресленням.

3. Використовуючи типові маршрути обробки поверхонь та керуючись вимогами креслення обирають не менше двох можливих маршрутів обробки кожної поверхні, визначають, у тому числі, і метод її остаточної обробки; зміст маршрутів заносять у графі 9-12 таблиці 3.

4. В окремих випадках, при невисоких вимогах до точності, поверхню деталі досить обробити тільки один раз, тобто остаточний метод обробки буде єдиним; проте, звичайно, одноразової обробки недостатньо, тому маршрут буде мати ряд проміжних чорнових та напівчистових проходів.

5. У всіх випадках достатність та економічну доцільність вибору того або іншого маршруту обробки поверхні рекомендується перевіряти за умовою

$$\varepsilon_{заг} \leq \prod_{i=1}^m \varepsilon_i = \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 \cdot \varepsilon_3 \dots \varepsilon_m; \quad (1.6)$$

де m – число переходів обробки поверхні деталі. Причому, як правило, із K різних можливих варіантів маршрутів перевага надається тому варіанту, який при дотриманні нерівності (1.6) ближче відповідає рівності

$$\varepsilon_{заг} = \prod_{i=1}^m \varepsilon_i; \quad (1.7)$$

Таблиця 3 – Технологічні маршрути обробки поверхонь деталі ...

№ поверхні	Розмір поверхні	Квалітет точності	Допуск, δ_d , мкм	Шорсткість Ra, мкм	Допуск заготовки, δ_z , мкм	Квалітет заготовки	Загальне уточнення, $\epsilon_{заг}$	Можливі варіанти обробки поверхонь		Квалітет після обробки	Досягнутий допуск, мкм	Проміжні ступені уточнення, ϵ_i	Загальне уточнення, $\epsilon_{заг}$
								маршрут	Переходи МОП				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	74	8	46	0,32	460	13	10	1	Точіння чорнове	10	120	3,83	9,99
									Точіння чистове	9	74	1,62	
									Шліфування чистове	8	46	1,61	
								2	Фрезерування	11	190	2,42	10,01
									Шліфування попереднє	9	74	2,57	
									Шліфування чистове	8	46	1,61	
2	Ø232	7	46	2,5	720	13	15,65	1	Розточування чорнове	10	185	3,89	15,70
									Розточування чистове	8	72	2,57	
									Розточування тонке	7	46	1,57	
								2	Розточування чорнове	11	290	2,48	15,69
									Розточування чистове	8	72	4,03	
									Шліфування чистове	7	46	1,57	

6. У кожному методі обробки з таблиць економічної точності обирають допуски на обробку та розраховують проміжні уточнення за формулою

$$\varepsilon_i = \delta_{i-1} / \delta_i ; \quad (1.8)$$

де δ_{i-1} , δ_i – допуск на розмір відповідно за попереднім та наступним методами обробки.

Результати заносять у графи 13-14 таблиці 3.

7. Враховуючи викладене приймають той або інший маршрут обробки кожної поверхні.

5.2.5 Розробка маршрутів виготовлення деталі

Мета цього етапу – побудувати технологічний маршрут, заздалегідь намітити зміст операцій технологічного процесу та вибір типу обладнання. У подальшій розробці та конкретизації цей маршрут може змінитись [5], [8], [10–12].

5.2.6 Розробка структури та змісту технологічних операцій, вибір обладнання для їх здійснення

Встановивши кількість переходів з обробки поверхонь, намітивши маршрут обробки заготовки з вибором схем базування, приступають до проектування операцій технологічного процесу, при цьому слід прагнути підібрати таку структуру операції, яка б забезпечила зменшення штучного часу. Для цього слід надати перевагу багатомісцевим, багатоінструментальним схемам з паралельним або паралельно-послідовним виконанням основних переходів, схемам з частковим або повним виключенням допоміжного часу операції у розрахунку штучного часу [5], [8], [10–12].

При проектуванні маршруту обробки заготовки, вибору обладнання та розробці структури та змісту операцій рекомендується скласти таблицю 4.

Технічні характеристики технологічного обладнання [5], [8], [10–12], що обирається для виконання операцій проектного технологічного процесу рекомендується звести до окремої таблиці.

Таблиця 4 – Розробка маршруту оброблюваної деталі ...

Номер та назва операції	Устаткування (назва, модель)	Ескіз обробки зі схемою базування	Зміст операції
005 Фрезерно-центрувальна	Фрезерно-центрувальний		Встановити заготовку. Позиція 1 Фрезувати торці Позиція 2 Центрувати отвори Контроль робітником

Таблиця 5 – Металорізальне устаткування для обробки деталі ...

Номер операції	Верстат (назва, модель)	Діапазон частоти обертання шпинделя, об/хв.	Діапазон подачі, мм/хв.	Габаритні розміри (довжина, ширина, висота), м	Маса верстата, т	Потужність електро-двигуна головного приводу, кВт	Максимальні розміри оброблюваної деталі, мм	Мах діаметр свердління, мм	Інші характеристики
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5.2.7 Розрахунок припусків та операційних розмірів

Після вибору плану обробки поверхонь, розробки маршрутної технології розраховують припуски на механічну обробку. При цьому на дві-три різнотипні поверхні мінімальні міжопераційні припуски обчислюють за формулами, а для всіх інших однотипних поверхонь – обирають за таблицями [5], [6], [9].

Для впорядкування вихідних даних та розрахунку рекомендується скласти таблицю 9.

Значення операційних розмірів з відхиленнями, включаючи розміри заготовки, глибину різання t_i , усереднений припуск ΔZ_i максимальний припуск $Z_{i \max}$ розраховують для всіх переходів та заносять до таблиці 5.

У пояснювальній записці наводять докладний розрахунок вказаних параметрів тільки для заданих двох-трьох поверхонь.

Таблиця 5 – Розрахункова таблиця припусків, операційних розмірів, мм

Номер поверхні	Назва переходів, враховуючи заготовку	Середня економічна точність методу	Складові Z_{\min} , МКМ				$Z_{1 \min}$	$Z_{1 \max}$	ΔZ_1	t_i	Операційні розміри
			R_z	T	ρ	ε_y					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	00.Відливоч	$\pm 1,0$ (11 кл)	600	-	300	-	-	-	-	-	262 \pm 1
	05.Фрезерування чорнове	-0,32 (h11)	100	100	-	-	0,9	2,58	1,74	7,4	260-0,032
	10.Фрезерування чистове	-0,13 (h9)	25	25	-	-	0,2	0,39	0,295	0,36	260-0,13

5.2.8 Розрахунок режимів різання

У проекті режими різання розраховують для двох-трьох різних операцій розрахунково-аналітичним методом. На інші операції режими різання визначають за нормативними даними.

Всі розрахункові та нормативні значення режимів різання зводяться до таблиці 6.

Таблиця 6 – Режими різання, деталь ...

Номер			t, мм	S, мм/об	S* _{хв} , мм/хв.	V ₁ , м/хв.	n ₁ , об/хв.	N _{різ} , кВт	L _{р.х} , мм	t _о , хв.
Опера- ції	Пере- ходу або позиції	Істру- мента								
005	1 ...									
010	1 2 ...									

* Заповнюють при використанні хвилинної подачі

6 ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Виконаний і зареєстрований на кафедрі курсовий проєкт (відповідно до розкладу захисту) подається комісії, що призначається кафедрою і складається з викладачів кафедри, в тому числі й керівника проєкту.

Підставою до захисту курсового проєкту є розроблені кресленики та оформлена пояснювальна записка, а також заповнений керівником лист оцінювання (додаток Б).

Процедура захисту складається з доповіді автора проєкту (до десяти хвилин), запитань з боку комісії по суті роботи і відповідей студента на них.

У доповіді потрібно викласти:

- загальну характеристику вузла (машини);
- відомості про розроблену структуру та зміст технологічних операцій механічної обробки деталі вузла (машини);
- висновки за результатами виконаного проєкту.

Оцінювання виконання курсового проєкту здійснюється за 100-бальною системою із подальшим переведенням до національної системи оцінок та шкали ECTS. Загальна кількість умовних балів складається із суми балів, відповідно до листа оцінювання, та балів, що нараховуються комісією при захисті проєкту (таблиця 7).

Таблиця 7 – Розподіл балів за виконання курсового проєкту

Критерії оцінювання курсового проєкту	Кількість балів
Відповідність змісту курсового проєкту вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання	5
Обґрунтування основних інженерних, технологічних рішень, відповідність прийнятих рішень виданому завданню на проєктування	10
Дотримання під час виконання розрахунків, проєктування та конструювання вимог державних норм;	10
Забезпечення ефективності та раціональності прийнятих рішень та відповідність отриманих результатів сучасній практиці	10
Використання сучасних комп'ютерних технологій	10
Уміння працювати з нормативними та довідковими документами, наявність посилань на використані джерела	5
Оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	9
Разом за виконання	59
Захист проєкту:	
- доповідь студента	11
- відповідь на питання щодо вузла (машини)	10
- відповідь на питання щодо деталі	10
- відповідь на питання щодо розробленої структури та змісту технологічних операцій механічної обробки	10
Загальна оцінка	100

У разі виникнення комісією рішення про незадовільну оцінку (59 і менше балів) повторний захист проєкту не допускається. У такому випадку з дозволу деканату студент отримує нове завдання на проєкт або додаткове завдання до нього, що встановлюється кафедрою.

7 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

У оцінці виконання курсового проєкту враховується наступне:

- якість оформлення записки, виконання креслеників та їх відповідність до вимог ЄСКД;
- повнота обґрунтування прийнятих рішень;
- розуміння студентом будови конструкції, окремих вузлів, їх призначення, принципу роботи;
- ерудиція студента стосовно опрацьованої з даної теми літератури, вміння оперативно користуватись довідковою літературою;
- вміння презентувати виконану роботу;
- точні та вичерпні відповіді студента під час захисту проєкту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Аранчій В., Галич О., Костенко О. та ін. Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному аграрному університеті. Полтава: ПДАУ, 2023. 54 с.
2. Попов С., Ковбаса В., Сайчук О., Харченко С., Ветохін В., Фоменко В., Аранчій В. Освітньо-професійна програма: машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування галузі знань 13 Механічна інженерія (кваліфікація: магістр з галузевого машинобудування за спеціалізацією машини і засоби механізації аграрного виробництва). Полтава: ПДАУ, 2023. 19 с.
3. Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 13 Механічна інженерія, спеціальність 133 Галузеве машинобудування. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 17.11.2020 р. № 1422.
4. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
5. Бойко Ю.І., Литвиненко О.А. Технологія машинобудування. Курсове проектування. Київ: НУХТ, 2018. 195 с.
6. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні. Київ: Вища школа, 1993. 414 с.
7. Рудь В.Д. Курсове проектування з технології машинобудування: Навч. посіб. Київ: ІСДО, 1996. 300 с.
8. Павленко І.І. та ін. Технологія машинобудування. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з технології машинобудування для студентів спеціальностей «Прикладна механіка», «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання. Кропивницький: ЦНТУ, 2018. 68 с.
9. Підгаєцький М.М., Охремчук М.О. Розрахунково-аналітичний метод визначення припусків на механічну обробку. Методичні вказівки для студентів напрямку 050502 «Інженерна механіка». Кіровоград, КНТУ, 2010. 45 с.
10. Якімов О.В., Марчук В.І., Лінчевський П.А. Технологія машино- та приладобудування. Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2005. 710 с.
11. Юрчишин І.І. Технологія машинобудування. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 528 с.
12. Олексюк В.П., Хомик Н.І., Бортник І.М. Методичні вказівки до курсового проектування з курсу «Виробництво деталей та вузлів сільськогосподарських машин». Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. 34 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Титульний аркуш курсового проекту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра механічної та електричної інженерії

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування»

на тему: «Розробка структури та змісту технологічних операцій механічної обробки корпусу бортового редуктора трактора Т-25»

КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.00.00.000

Розробник: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
*«Машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва»*
спеціальності 133 *«Галузеве
машинобудування»*
ступеня вищої освіти *магістр*
групи 133ГМмд_11
ІВАНОВ Іван

Керівник: докт. техн. наук, професор
САЙЧУК Олександр

Полтава – 20__ року

Додаток Б

Лист оцінювання

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *інженерно-технологічний*
Спеціальність *Галузеве машинобудування*

Форма навчання *денна*
Курс _____, група _____

ЛИСТ ОЦІНЮВАННЯ

курсогового проєкту із дисципліни:

«Технологія сільськогосподарського машинобудування»

здобувача вищої освіти _____
на тему: _____

Обсяг курсогового проєкту _____ Кількість використаних джерел _____

Результати оцінювання

№ з.п.	Критерії оцінювання курсогового проєкту	Максимальна кількість балів	Отримані бали
1	Відповідність змісту курсогового проєкту вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання	5	
2	Обґрунтування основних інженерних, технологічних рішень, відповідність прийнятих рішень виданому завданню на проєктування	10	
3	Дотримання під час виконання розрахунків, проєктування та конструювання вимог державних норм	10	
4	Забезпечення ефективності та раціональності прийнятих рішень та відповідність отриманих результатів сучасній практиці	10	
5	Використання сучасних комп'ютерних технологій	10	
6	Уміння працювати з нормативними та довідковими документами, наявність посилань на використані джерела	5	
7	Оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	9	
Загальна кількість балів за виконання курсогового проєкту (до захисту)		59	

Висновки (*підкреслити*):

- рекомендувати до захисту без доопрацювання;
- рекомендовано до захисту за умови доопрацювання: _____
- не рекомендовано до захисту, необхідно суттєво доопрацювати _____

Роботу перевірів: _____ (_____)

« _____ » _____ 20__ р.

Додаток В

Відомість курсового проєкту

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кільк. арк.	№ екз.	Прим.
1						
2			Документація загальна			
3						
4	A4		Технічне завдання	1		
5	A4	КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.00.00.000 ПЗ	Пояснювальня			
6			записка	25		
7						
8			Документація за			
9			складальними одиницями			
10						
11	A1	КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.000 СК	Редуктор бортовий	1		
12						
13			Документація за			
14			детелями			
15						
16	A2	КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.001	Корпус	1		
17						
18			Документація технологічна			
19						
20	A1	КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.01.00.001 ТП	Структура та зміст			
21			технологічних операцій			
22			механічної обробки			
23			корпуса	1		
24						
25						
26						
		КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.00.00.000 ВП				
Зм. Арк.	№ докum.	Підпис	Дата			
Розроб.	Іванов І.					
Перев.	Сайчук О.					
Н.контр.						
Затверд.						
Відомість курсового проєкту				Літера	Аркцш	Аркцшів
				Н		1
				ПДАУ, 2022		

Копіював

Формат А4

Додаток Г

Бланк технічного завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАВДАННЯ

на курсовий проєкт із дисципліни:
«Технологія сільськогосподарського машинобудування»

здобувач вищої освіти **1** курсу **133ГМмд_11** групи, освітньо-професійної програми «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва»

_____ (прізвище, ім'я)

1. Тема «_____».

Початкові дані: _____

2. Термін здачі проєкту на кафедрі – не пізніше __ ____ **20** __ *р.*

3. Перелік питань пояснювальної записки та графічної частини, що підлягають розробці:

- вступ;
- загальна частина;
- технологічна частина;
- висновки;
- список джерел посилання;
- додатки;
- розробка графічної частини (складальний кресленник машини/вузла, робоче креслення деталі; структура і зміст технологічних операцій механічної обробки).

Дата видачі завдання __ ____ **20** __ *р.*

Керівник курсового проєкту _____ (підпис) _____ (ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання _____ (підпис здобувача) _____ (ім'я, прізвище)

Додаток Д

Зразок оформлення титульного аркушу пояснювальної записки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра механічної та електричної інженерії

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до курсового проєкту

із дисципліни «Технологія сільськогосподарського машинобудування»

на тему: «Розробка структури та змісту технологічних операцій механічної обробки корпусу бортового редуктора трактора Т-25»

КП.ТСМ.133ГМмд_11.02.00.00.000 ПЗ

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
*«Машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва»*
спеціальності 133 *«Галузеве
машинобудування»*
ступеня вищої освіти *магістр*
групи 133ГМмд_11
ІВАНОВ Іван

Перевірив: докт. техн. наук, професор
САЙЧУК Олександр

Полтава – 20__ року