

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського”

В.А. Пасічник, В.І. Солодкий

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ БАКАЛАВРА

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ

*Рекомендовано Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів
які навчаються за технічними спеціальностями*

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2017

Рецензенти: Пермяков О.А. д.т.н., проф., завідувач кафедри технології машинобудування та металорізальних верстатів НТУ "ХПІ".

Мамлюк О.В. директор Київського авіаційного технікуму проф. д-р техн. наук

Відповідальний Равська Наталія Сергіївна проф., д.т.н.
редактор:

Гриф надано Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №2 від 19 жовтня 2017 р) за поданням Вченої ради ММІ (протокол №2 від 25.09.2017 р.)

Електронне мережеве навчальне видання

*Пасічник Віталій Анатолійович, д-р техн. наук, проф.
Солодкий Валерій Іванович, канд. техн. наук, доц.*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ БАКАЛАВРА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ

Дипломний проект бакалавра. Організаційні питання. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. технічних спеціальностей / В.А.Пасічник, В.І.Солодкий – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 110 с.

У посібнику розглянуті організаційні питання випускної атестації роботи бакалавра технічного спрямування. Детально описана її структура та приклади оформлення. Наведено приклади наукової доповіді під час публічного захисту. Подані вимоги та приклади оформлення текстової частини пояснювальної записки у відповідності до поліграфічних традицій. Посібник є корисним студентам та керівникам.

В.А.Пасічник, В.І.Солодкий, 2017
КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017

ДО МАЙБУТНЬОГО БАКАЛАВРА

Слово “бакалавр” уперше згадується у формі “бакалавреї” в 1758 році.

Походить від середньовічного лат. *baccalaureus* що означає – “бідний або молодий лицар, власник маєтку”.

Термін “бакалавр” використовують як офіційний юридичний переклад з англійської мови “*bachelor’s degree*” – ступінь бакалавра.

ДО КЕРІВНИКІВ

Наведені у роботі приклади креслень – це фрагменти реальних проектів. Їх не треба сприймати як догму або шукати помилки. Їх призначення – дати загальну уяву про дипломний проект.

ВІД АВТОРІВ

Наведені у роботі приклади та зразки не претендують на статус істини. Їх форма та наповнення будуть змінюватись залежно від тематики проекту.

Основна мета роботи – допомогти майбутньому бакалавру орієнтуватись у структурі дипломного проекту та суто організаційних питаннях.

Автори сподіваються, що їх праця буде сприяти більш творчій роботі майбутніх бакалаврів.

Зміст

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	12
1.1	Керівник та студент	12
1.2	Порядок та строки захисту	14
2	ТЕМА ТА ЗМІСТ ПРОЕКТУ	19
2.1	Дипломний проект	19
2.2	Тема та завдання	20
2.3	Зміст проекту	24
3	СТАН ПИТАННЯ	25
3.1	Ілюстративний матеріал	25
3.2	Об'єкт проектування	29
3.3	Результат аналізу	30
4	ОБ'ЄКТ ПРОЕКТУВАННЯ	32
4.1	Конструкція	32
4.2	Принцип роботи	32
4.3	Уточнення конструкції	34
4.4	Обґрунтування параметрів	35
4.5	Проектний розрахунок	36
4.6	Робочий кресленик	37
5	ТЕХНОЛОГІЧНА СКЛАДОВА	41
6	КОНСТРУКТОРСЬКА СКЛАДОВА	45
7	СПЕЦІАЛЬНА СКЛАДОВА	48
7.1	Поновлення працездатності	48
7.2	Особливі параметри	48
7.3	Оптимізація	49
8	НАУКОВА СКЛАДОВА	52
8.1	Актуальність теми	53
8.2	Мета і задачі дослідження	53
8.3	Об'єкт та предмет дослідження	54

8.4	Методи дослідження	55
8.5	Наукова новизна одержаних результатів	55
8.6	Практичне значення результатів	56
8.7	Особистий внесок здобувача	57
8.8	Апробація результатів	57
8.9	Змістовна частина	58
9	ВИСНОВКИ	59
10	ДОДАТКИ ДО ПРОЕКТУ	61
11	ДОПОВІДЬ	62
12	ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ	65
12.1	Анотація	66
12.2	Зміст	67
12.3	Умовні позначення	68
12.4	Вступ	69
12.5	Заголовки	70
12.6	Переліки	71
12.7	Таблиці	72
12.8	Ілюстративний матеріал	74
12.9	Літери та індекси	75
12.10	Вектори та матриці	76
12.11	Формули	76
12.12	Графіки	79
12.13	Результати експериментів	84
12.14	Цитування та посилання	89
12.15	Правила поліграфії	90
12.16	Літературні джерела	93
12.17	Додатки	96
А	Витяг з Положення про випускну атестацію	98
Б	Зразки документів	102
	Література	109

Перелік ілюстрацій

3.1	Стан питання (фрагмент)	26
3.2	Концепція стану питання (варіант)	27
3.3	Фрагмент візуалізації стану питання	28
4.1	Об'єкт проектування	33
4.2	Кресленик об'єкту проектування	39
4.3	3D-модель об'єкту проектування	40
5.1	Варіант технологічної складової	43
5.2	Фрагмент технології	44
6.1	Приклад конструкторської складової	46
6.2	3D-модель конструкторської складової	47
7.1	Спеціальна складова (<i>особливі параметри</i>)	50
12.1	Назва рисунку (<i>без крапки</i>)	74
12.2	Назва рисунку: (<i>з двокрапкою</i>)	74
12.3	Зубчаста крива	79
12.4	Координатна сітка	80
12.5	Розмірність	80
12.6	Координатні осі	81
12.7	Значення по осям	81
12.8	Постійний множник	82
12.9	Написи на осях	82
12.10	Похибка результатів	83
12.11	Експериментальна крива	83

Перелік прикладів

1.1 Позитивний відгук керівника	16
1.2 Негативний відгук керівника	17
1.3 Рецензія зовнішнього рецензента	18
2.1 Технічне завдання	22
3.1 Аналіз об'єктів проектування	30
3.2 Висновки за результатами аналізу	31
4.1 Опис конструкції	32
4.2 Принцип роботи	34
4.3 Уточнення конструкції	34
4.4 Обґрунтування матеріалу	35
4.5 Обґрунтування геометрії	36
4.6 Оформлення початкових параметрів	37
4.7 Оформлення проектного розрахунку	37
8.1 Актуальність	53
8.2 Мета дослідження	53
8.3 Задачі дослідження	54
8.4 Об'єкт та предмет дослідження	54
8.5 Методи дослідження	55
8.6 Наукова новизна	56
8.7 Практичне значення	56
8.8 Особистий внесок	57
8.9 Апробація – доповідь	57
8.10 Апробація – публікації	57
11.1 Приклад доповіді	63
12.1 Україномовна анотація	66
12.2 Англomовна анотація	67
12.3 Зміст	68
12.4 Умовні позначення	68
12.5 Вступ (<i>тезово</i>)	69
12.6 Заголовки	70
12.7 Ненумерований перелік	71
12.8 Нумерований перелік	72
12.9 Підпорядкований перелік	72

12.10 Як не оформлювати перелік	72
12.11 Оформлення таблиці	73
12.12 Оформлення пояснень	78
12.13 Похибка вимірювання	88

Правила поліграфії

12.1 Правило (Експеримент – таблиця)	84
12.2 Правило (Експеримент – типовий)	84
12.3 Правило (Експеримент – кома)	84
12.4 Правило (Експеримент – відхилення)	85
12.5 Правило (Експеримент – графік)	85
12.6 Правило (Експеримент – крива)	85
12.7 Правило (Цитування – оформлення)	89
12.8 Правило (Цитування – скорочення)	89
12.9 Правило (Цитування – посилання)	89
12.10 Правило (Математичні позначки)	90
12.11 Правило (Символ у тексті)	90
12.12 Правило (Числа у тексті)	90
12.13 Правило (Тире перед числом)	91
12.14 Правило (Перелік значень)	91
12.15 Правило (Кількісні числа)	91
12.16 Правило (Діапазон значень)	92
12.17 Правило (Діапазон “від та до”)	92
12.18 Правило (Цифри поруч)	92
12.19 Правило (Діапазон від’ємних значень)	92
12.20 Правило (Перелік номерів)	93

Оформлення списку джерел

12.1	Зразок (Один автор)	94
12.2	Зразок (Два автора)	94
12.3	Зразок (Три автора)	94
12.4	Зразок (Чотири автори)	94
12.5	Зразок (П'ять і більше авторів)	94
12.6	Зразок (Розділ книги)	95
12.7	Зразок (Тези, матеріали конференцій)	95
12.8	Зразок (Статті з періодичних видань)	95
12.9	Зразок (Книги електронні)	95
12.10	Зразок (Сторінки з веб-сайтів)	95
12.11	Зразок (Стандарти)	96
12.12	Зразок (Патенти)	96
12.13	Зразок (Дисертації, автореферати)	96
12.14	Зразок (Препринти)	96

Додатки

A.1	Додаток (Дипломний проект)	98
A.2	Додаток (Обов'язки керівника)	99
A.3	Додаток (Права студента)	100
A.4	Додаток (Допуск до захисту)	101
B.1	Додаток (Завдання до проекту)	102
B.2	Додаток (Зворот завдання)	103
B.3	Додаток (Титул проекту)	104
B.4	Додаток (Відомість проекту)	105
B.5	Додаток (Перший лист записки)	106
B.6	Додаток (Титульна сторінка завдання)	107
B.7	Додаток (Зворотна сторінка завдання)	108

З чого почати

Виберіть тему

Вибір теми проекту є найголовнішим етапом дипломного проектування. Вибрана тема визначить весь напрям подальшої роботи майбутнього бакалавра¹.

Створіть “дорожню карту”

“Дорожня карта” – це план дипломної роботи. Він є точкою опори, що дозволить працювати над текстом крок за кроком.

Розплануйте власний час

Відповідно до пунктів “дорожньої карти” установіть собі дедлайни² і дотримуйтесь їх.

Пишіть потроху, але постійно

Єдиний гарантований метод вчасно завершити дипломну роботу – писати кожного дня, чи принаймні через день.

¹Тему проекту доцільно вибирати щонайменше за півроку до початку дипломного проектування. Чим раніш буде сформульована тема, тим більше часу залишиться на виконання дипломного проекту.

²Дедлайн (*англ. deadline*) – найкоротший термі до якого необхідно виконати певну роботу.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета проекту – підтвердити здатності студента вирішувати технічні завдання, які передбачають застосування певних теорій і методів та мають ознаки багатоваріантності (додаток А.1 на с. 98).

За згодою студентів та керівника дипломний проект може бути одноосібний або комплексний.

Одноосібний проект – студент виконує сам, без співпраці з іншими студентами, від початку і до кінця. Він має індивідуальну тему та технічне завдання до неї.

Комплексний проект – виконують декілька студентів у співпраці між собою. Тема комплексного проекту єдина для всіх студентів, але технічні завдання різні³.

Кожен студент, що працює над комплексним проектом:

- самостійно виконує свою частину проекту;
- окремо захищає свою частину комплексного проекту.

1.1 Керівник та студент

Обов'язки

Керівник зобов'язаний:

- сформулювати тему та завдання до проекту;
- надати студенту рекомендації щодо виконання проекту;
- бути присутнім на захисті проекту.

Студент зобов'язаний:

- виконати роботи згідно завдання;
- оформити ілюстративний матеріал та записку;
- подати матеріали проекту до екзаменаційної комісії.

³ До виконання комплексного проекту можливо залучати студентів різних спеціальностей.

Відповідальність

Керівник

Бакалавр отримує диплом по спеціальності за якою він навчався. Тому, дипломний проект повинен відображати те, що вивчав студент на протязі перебування у ВУЗі [1, с. 28 абзац 2 знизу].

Студент

Дипломний проект бакалавра має чітку структуру і обов'язковий об'єм матеріалу, який студент повинен виконати та публічно захистити [1, с. 28 абзац 1 знизу].

Взаємовідносини

Взаємовідносини між керівником та майбутнім бакалавром дуже прості:

- керівник, підказує напрям роботи над проектом;
- студент, самостійно приймає рішення та працює над проектом керуючись порадами керівника⁴.

У той же час:

- керівник має певні обов'язки – додаток А.2 на с. 99;
- а студент має деякі права – додаток А.3 на с. 100.

Зауваження. Керівник не робить проект замість студента, він тільки підказує що необхідно зробити, щоб успішно захистити проект. Захищати проект буде студент, а не керівник – він свій проект вже захистив.

⁴Проект робить студент, не керівник.

1.2 Порядок та строки захисту

тема	— узгодити з керівником до початку переддипломної практики ⁵ .
стан	— питання, це час перед практикою, коли студент вивчає, що є у світі за темою проекту ⁶ .
завдання	— отримати до початку переддипломної практики. Тематика завдання на практику повинна співпадати з темою майбутнього проекту.
практика	— після її завершення необхідно мати звіт та чернетки за проектом. Інакше виконати проект у строк буде проблематично.
звіт	— з практики необхідно оформити та: - отримати оцінку на підприємстві; - отримати оцінку від керівника.
проект	— виконують у співпраці з керівником. На виконання проекту відведено 6 тижнів.
контроль	— контроль нормативів (див. розділ 12 на с. 65). Без нормоконтролю диплом до захисту не допускається.
плагіат	— за 1,5–2 тижня до захисту необхідно задати проект на перевірку відсутності плагіату ⁷ .
попередній	— захист за 2–3 дні до основного захисту. Без попереднього захисту проект не приймуть до основного захисту.

⁵ Доцільно вибрати тему щонайменше за півроку до практики. Це дає можливість ознайомитись із тим, що діється у світі і в разі необхідності відкоригувати, або навіть змінити, тему.

⁶ Чим раніше студент почне вивчати, що є у світі за темою – тим легшим буде робота над проектом. В ідеалі, це півроку ...

⁷ Остаточне рішення про подальші наслідки приймає приймальна комісія

- відгук** — пише керівник проекту, оцінку не вказує (див. приклад 1.1 на наступній сторінці).
- рецензія** — пише рецензент (не співробітник кафедри) за 2–3 дні до захисту (див. приклад 1.3 на с. 18). Він дивиться весь готовий проект.
- завідувач** — за 2–3 дні до захисту підписує вже зшити пояснювальну записку. Без його підпису диплом до захисту не приймуть.
- здача** — за 2–3 дні до захисту студент здає готовий проектна кафедрі⁸.
- захист** — це публічна доповідь⁹ протягом 10–12 хвилин та відповідь на 10–15 запитань від комісії.
- післязахист** — після захисту здати проект на кафедру.

До уваги керівника та студента

Негативна рецензія або відгук не є підставою для недопущення студента до захисту атестаційної роботи¹⁰.

Допуск до захисту здійснює завідувач кафедри, на підставі попереднього захисту атестаційної роботи [1, с. 7 абзац 4 знизу].

Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші атестаційної роботи (додатки А.4 на с. 101 та Б.1 на с. 102).

⁸Зазвичай пункти “завідувач” та “здача” проходять одночасно.

⁹Дивись приклад доповіді на с. 62.

¹⁰Положення про випускну атестацію студентів НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с. Дивись сторінку 49 перший абзац зверху.

Приклад 1.1 (Позитивний відгук керівника).

ВІДГУК
на випускну роботу
студента *Петренко Петра Петровича*
на тему “*Фреза торцева для оброблення ...*”

Виконана випускна бакалаврська робота відповідає темі та технічному заданню ...

Під час роботи над проектом *ст. Петренко* виявив здатність до самостійного рішення складних задач інструментального виробництва ...

Особисто ним був спроектований пристрій для ... який порівняно з існуючими моделями забезпечує ... що дозволяє ... за рахунок ...

... (якісь характеристики роботи)...

За результатами випускної роботи *ст-у Петренко* може бути присвоєна кваліфікація ... в галузі інструментальних систем та формоутворення деталей ...

Представлена робота відповідає вимогам, що висувають до випускної роботи бакалавра і рекомендована до публічного захисту.

Керівник проекту
доц., к.т.н.

Приклад 1.2 (Негативний відгук керівника).

ВІДГУК
на випускну роботу
студента *Петренко Петра Петровича*
на тему “*Фреза торцева для оброблення ...*”

Виконана випускна бакалаврська робота не відповідає технічному заданню. Затверджені у завданні розділи не виконані. Замість них представлені розділи, які не мають до роботи ніякого відношення.

Під час роботи над проектом *ст. Петренко* проявив неспроможність до самостійного рішення елементарних задач інструментального виробництва.

Особисто ним не було вирішено жодного питання з технічного завдання. Розділ ... та ... взяті з Інтернету без жодної зміни в їх ...

... (якись характеристики роботи)...

За результатами випускної роботи *ст-у Петренко* не може бути присвоєна кваліфікація ... в галузі інструментальних систем та технологія формоутворення деталей.

Представлена робота не відповідає вимогам, що висувають до випускної роботи бакалавра і не може бути рекомендована до публічного захисту.

Керівник проекту
доц., к.т.н.

Приклад 1.3 (Рецензія зовнішнього рецензента).

РЕЦЕНЗІЯ

на випускну роботу
студента *Петренко Петра Петровича*
на тему “*Фреза торцева для оброблення ...*”

Зміст представленої до рецензії роботи повністю відповідає темі. Розділи технічного завдання виконані в повному обсязі.

Зміст огляду конструкцій ... дозволяє підтвердити основні висновки щодо подальшої роботи над проектом. Запропонована конструкція ... відповідає напряму розвитку інструментального забезпечення ...

У проекті розроблено ... (*щось особливе*)...

У той же час вважаю, що ... (*недолік*) ...

Під час особистої бесіди *ст. Петренко* проявив обізнаність у питаннях ... та продемонстрував здатність обґрунтовувати прийняті ним технічні рішення.

За результатами співбесіди вважаю можливим призначення *ст. Петренко* кваліфікації ... в галузі інструментальних систем та технології формоутворення ...

Представлена робота відповідає вимогам, що пред'являють до випускової роботи бакалавра і може бути рекомендована до захисту з оцінкою “*відмінно*”.

Рецензент
к.т.н., доц.

2 ТЕМА ТА ЗМІСТ ПРОЕКТУ

2.1 Дипломний проект

Загалом дипломний проект бакалавра має таку структуру¹¹

Структура проекту бакалавра		
Стан питання	Об'єкт проектування	Конструкторська складова
Технологічна складова	Спеціальна складова	Наукова складова

Стан питання. Це аналіз того, що існує у світі та синтез об'єкту проектування [1, с. 28 строка 6 знизу].

Об'єкт проектування. Це завершений проектний розрахунок об'єкту проектування.

Технологічна складова. Це розроблення технології виготовлення або експлуатації об'єкту проектування.

Конструкторська складова. Це розроблення пристосування власної конструкції, яке застосовують під час виготовлення/експлуатації об'єкту проектування.

Спеціальна складова. Це варіативна частина, у якій більш детально розглядають якийсь окремий елемент об'єкту проектування [1, с. 27 строка 6 знизу].

Наукова складова. Це може бути представлення результатів публікацій чи доповідей за період навчання, або результати невеликого дослідження¹².

¹¹Об'єм записки 60-80 аркушів. Ілюстративний матеріал не регламентовано, але коли його менше 5-6 листів, розкрити зміст проекту буде важко.

¹²Наукова складова не є обов'язковою. Але в той-же час весь проект може мати науковий напрям, Все залежить від обраної теми.

2.2 Тема та завдання

Робота над проектом починається з вибору теми та формулювання технічного завдання. Це прямий обов'язок керівника проекту [1, с. 38-40]. Отже:

- тема дипломного проекту;
- технічне завдання на дипломний проект.

Тема проекту

Дипломний проект бакалавра виконують у відповідності до спеціалізації. Тема дипломного проекту повинна відповідати освітній навчальній програмі.

Тему проекту слід формулювати як назву об'єкту проектування та його ознаки або призначення. Тематика проекту може бути такою:

- об'єкт проектування за ознакою:
"Протяжка (*об'єкт*) шліцьова збірна твердосплавна (*ознаки*)", "Фреза (*об'єкт*) торцева збірної конструкції (*ознаки*)";
- об'єкт проектування за призначенням:
"Свердло (*об'єкт*) для оброблення отвору під нарізь (*призначення*)", "Фреза торцева (*об'єкт*) для оброблення корпусної деталі (*призначення*)";
- характеристика об'єкту проектування:
"Зносостійкість (*характеристика*) свердла (*об'єкт*) з багатошаровим покриттям (*ознака*)". "Твердість (*характеристика*) приповерхневих шарів (*об'єкт*) катаної різьби (*ознака*)".

Зауваження. Тема проекту повинна відповідати його змісту¹³.

¹³ Доцільно сформулювати тему на менш ніж за півроку до початком роботи над проектом.

Зауваження. Неприпустимо формулювати тему проекту як дію над об'єктом проектування. Наприклад: "Дослідження геометрії . . .", "Підвищення працездатності . . .".

Зауваження. Неприпустимо вказувати у темі проекту числові параметри. Наприклад: "...свердло діаметром 20 мм ...". Числові параметри вказують у технічному завданні до проекту.

Технічне завдання

В технічному завданні до проекту¹⁴ вказують конкретні числові параметри та ознаки, яким повинен відповідати (або, які повинен забезпечувати) об'єкт проектування (див. приклад 2.1 на наступній сторінці). Технічне завдання можуть супроводжувати кресленики.

У разі необхідності доцільно вказувати посилання на державні стандарти та інші нормативні документи. Це значно спростить подальшу роботу над проектом.

Порада. Чим детальніше прописано технічне завдання, тим легше буде виконати дипломний проект.

¹⁴Завдання друкують на одному аркуші з двох сторін.

Приклад 2.1 (Технічне завдання).

"Затверджую"
 _____ В.А.Пасічник
 "___" _____ 20__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ДО ПРОЕКТУ	
Тема проекту	Свердло складеної конструкції для оброблення отвору під нарізь
Зміст проекту	Розробити свердло для утворення отвору під нарізання різьби комплектом із двох мітчиків
Технічні умови до проекту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матеріал деталі - сталь 45. 2. Параметри різьби - M16x2 - 4H5H 3. Глибина отвору – 25 мм 4. Тип отвору - наскрізний. 5. Різальна частина свердла - із змінними елементами виконаними з твердого сплаву. 6. Змінні різальні елементи мають багатшарове покриття. 7. Кількість різальних елементів – два. 8. Кріплення різального елемента – механічне. 9. Стружкові канавки свердла – прямі; 10. Тип хвостовика – циліндричний спеціальний для верстату EXL 50 SPNoil-32p. 11. Підведення охолоджувальної рідини – зовнішнє.
Особливі вимоги	Одна оправка застосовується для оброблення отворів у діапазоні розмірів 12...20 мм

(дивись наступну сторінку ...)

(зворотна сторінка завдання)

ЛИСТ	ЗМІСТ ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ
СП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свердла із змінними різальними елементами для застосування на верстатах з ЧПК. 2. Змінні різальні елементи, які можливо застосовувати для встановлення на свердлах.
ОП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Робочий кресленик свердла. 2. 3D модель свердла. 3. Таблиця номінальних розмірів свердла за умови оброблення отворів у діапазоні вказаному у технічному завданні.
ТС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ескіз технологічної операції: <ul style="list-style-type: none"> - точіння хвостовика; - шліфування хвостовика; - фрезерування стружкової канавки; - свердлування отвору під нарізання різі для кріплення змінної пластини з твердого сплаву.
КС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкція ділильної головки на операції фрезерування стружкових канавок свердла.
СС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пристрій для шліфування радіусу округлення змінного різального елемента.
НС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вивчення розподілу переднього кута вздовж різальної кромки свердла. 2. Графік зміни переднього кута вздовж кромки.
Студент _____ дата “__” _____ 20__ р. Викладач _____ дата “__” _____ 20__ р.	

Прийняті позначення:

СП – стан питання.

КС – конструкторська складова.

ОП – об’єкт проектування.

СС – спеціальна складова.

ТС – технологічна складова.

НС – наукова складова.

2.3 Зміст проекту

Проект складається із послідовності таких розділів¹⁵:

1. Стан питання:

- ілюстративний матеріал;
- аналіз об'єктів проектування;
- результати аналізу стану питання та висновки.

2. Об'єкт проектування:

- схема об'єкту проектування;
- принцип роботи;
- уточнення конструкції;
- обґрунтування параметрів об'єкту проектування;
- проектний розрахунок;
- робочий кресленик.

3. Технологічна складова:

- вибір заготовки;
- маршрутний технологічний процес;
- представлення окремих операцій техпроцесу.

4. Конструкторська складова:

- конструкція об'єкту проектування;
- проектний розрахунок.

5. Спеціальна складова.

6. Наукова складова¹⁶.

7. Додатки.

¹⁵Наведений зміст може мати варіації залежно від теми проекту, але бажано торкнутись усіх складових.

¹⁶Наукова складова не є обов'язковою

3 СТАН ПИТАННЯ

Вивчення стану питання та існуючих конструкцій (різновидів) об'єкту проектування за темою проекту має такі складові:

- графічний ілюстративний матеріал;
- письмовий аналіз кожного об'єкту ілюстративного матеріалу з точки зору реалізації завдання;
- результат синтезу, тобто кінцевий об'єкт проектування, який задовольняє основним вимогам завдання.

3.1 Ілюстративний матеріал

На креслениках стану питання подають тільки об'єкти проектування, які можуть бути повністю або їх окрема частина чи ознака, застосовані для реалізації технічного завдання.

Приклад застосування **конструкції** відомого об'єкту :

Існує. Стандартна торцева фреза складеної конструкції

→

Взяли. Конструкція регулювання положення різального елемента

Приклад застосування **ознаки** відомого об'єкту :

Існує. Фреза з наклеєними різальними елементами

→

Взяли. Ідея кріплення різального елемента за допомогою синтетичних матеріалів

Зауваження. У будь якому разі, об'єкти винесені до аналізу повинні бути застосовані у кінцевому результаті вивчення стану питання.

Візуалізація стану питання

На рис. 3.1 подано можливий варіант оформлення ілюстративного матеріалу за станом питання у вигляді концептуального зображення синтезу об'єктів аналізу.

Концепція візуалізації стану питання

На рис. 3.2 подано варіант концепції візуалізації стану питання, то б то концепцію побудови рис. 3.1.

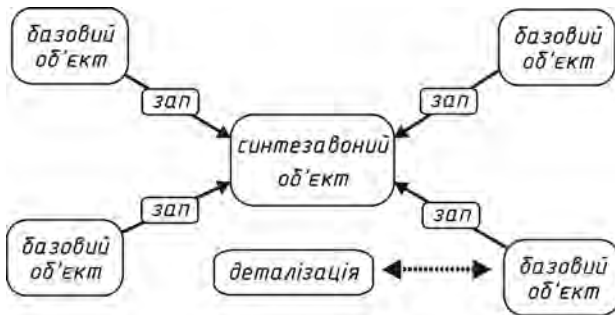


Рисунок 3.2 – Концепція стану питання (варіант)

На рис.3.2 прийнято такі скорочення та позначення:

Базовий об'єкт

Це об'єкт включений до аналізу (рис. 3.3). Їх кількість не регламентована. Але велика наявність говорить про те, що студент не в змозі виділити найголовніші ознаки об'єкту проектування.

Синтезований об'єкт

Це кінцевий результат аналізу стану питання, результат синтезу окремих елементів запозичених у базових об'єктах. Синтезований об'єкт ще не кінцевий результат, це “скелет” для подальшого проектування.

Зап

Це саме “запозичений” елемент базового об’єкту. Він вказує, що саме запозичене в базового об’єкту і перенесено до синтезованого (кінцевого) об’єкту.

Деталізація

Це деталізація одного із об’єктів аналізу стану питання. Цей параметр не є обов’язковим. Його застосовують у разі необхідності.

Концепція

Це графічне (умовне) представлення результатів синтезу об’єктів.

Зауваження. Всі перелічені вище графічні елементи стану питання та винесені до ілюстрації можуть мати довільний характер. Їх зміст та форму представлення визначають студент та керівник проекту. Але це повинні бути основні (ключові) елементи об’єкту проектування. Недоцільно зосереджуватись на другорядних параметрах. Це свідчить про поверхневність підходу до роботи.

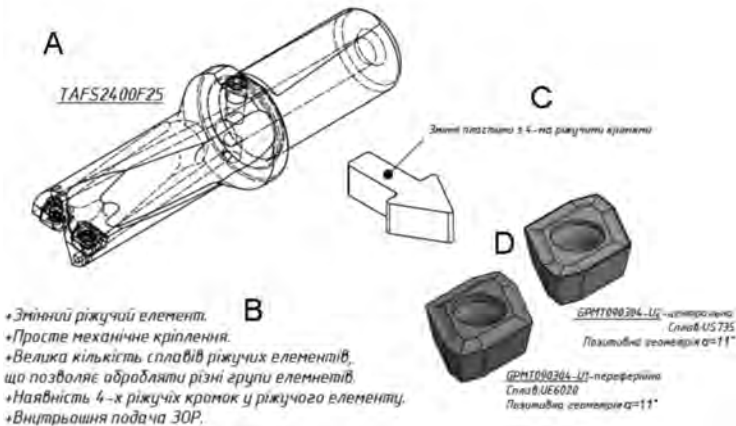
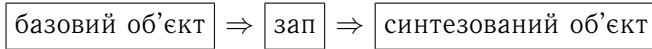


Рисунок 3.3 – Фрагмент візуалізації стану питання

На рис. 3.3 у розгорнутому вигляді подано ланцюжок

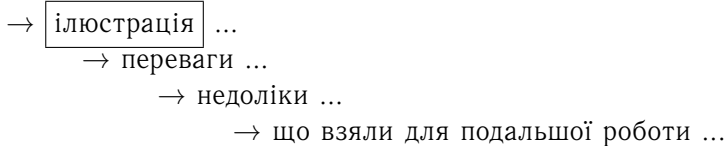


як фрагмент концепції зображеної на рис.3.2:

- A* – зображення об'єкту аналізу;
- B* – перелік позитивних (+) та негативних (–) властивостей об'єкту аналізу;
- C* – що запозичили для синтезу (*словами*). На рис.3.2 це скорочення зап;
- D* – що запозичили для синтезу (*графічно*) або словами (*чи якимось символом*). У будь-якому разі позначте це якимось чином (виділити).

Тлумачення рис.3.3 таке – із свердла *A* запозичена ідея *C* змінних пластин ромбічної форми з 4-ма різьбленими кромками, 3D-модель яких представлено на кресленику *D*.

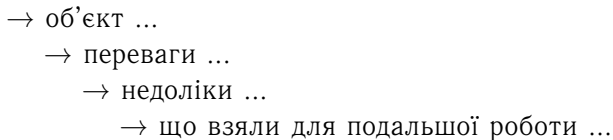
Отже, “стан питання” це вербально на захисті:



3.2 Об'єкт проектування

Аналіз об'єктів проектування – це текст у записці з обґрунтуванням чому саме цей об'єкт (або його частина) застосовано для реалізації певної частини технічного завдання.

Отже, аналіз об'єкту це послідовно описані у записці:



Приклад 3.1 (Аналіз об'єктів проектування).

- досліджувана конструкція (*об'єкт*) ...
- дозволяє отримати підвищену (*позитив*) ...
- але її робота супроводжується значними (*негатив*) ...
- через малу (*причина*) ... виконавчих органів ...
- у той же час (*якась частина об'єкту*) ... (*гарна*) ...
- для подальшої роботи доцільно запозичити ...
- це дасть змогу ...
- і так далі по всіх об'єктах винесених на ілюстрації ...

Нижче подано приклади невдалого і вдалого аналізу

Невірно	Вірно
Досліджувана конструкція ... діє таким чином. Цей гвинт ... а оцей ... а он той ще й ... через що колесо ... яке має ... не крутить колесо ... яке не має ... і так далі ...	Досліджувана конструкція ... дозволяє отримати підвищену (<i>позитив</i>) ... але її робота супроводжується значними (<i>негатив</i>) ... через малу (<i>причина</i>) ... виконавчих органів ...

Аналіз об'єктів проектування написаний у записці – це більш детальний текст того, що ви скажете під час доповіді.

3.3 Результат аналізу

Після обговорення всіх об'єктів аналізу, необхідно зробити загальні висновки.

Результатом проведеного аналізу стану питання повинна бути відповідь на питання:

- що треба зробити;
- і як цього досягнути.

Приклад 3.2 (Висновки за результатами аналізу).

- в результаті проведеного аналізу конструкцій ...
- вирішено прийняти для подальшої роботи ...
- що включає ... це дозволить ...

Результатом вивчення стану питання є синтезований об'єкт проектування, який включає окремі конструктивні елементи кожного об'єкту винесеного до аналізу.

Уточнення конструктивних елементів узагальненого об'єкту проектування виконують під час подальшої роботи над майбутнім проектом.

Порада незвичайна. Не пишіть “стан питання” одразу і до кінця. Це марнування часу.

Отже:

- спочатку зробіть попередній аналіз стану питання. . .
- потім зробіть основну частину проекту (*майже всю*) . . .
- і коли проект буде майже готовий, от тоді і пишіть остаточний “стан питання” . . .

4 ОБ'ЄКТ ПРОЕКТУВАННЯ

Об'єкт проектування – представляють у вигляді робочого кресленика із детальною інформацією відповідно до чинних нормативів. Цей розділ складається з послідовних етапів:

- конструкція об'єкту проектування;
- принцип роботи;
- уточнення конструкції;
- обґрунтування параметрів та характеристик;;
- проектний розрахунок;
- робочі кресленики.

У пояснювальній записці навести кресленик об'єкту проектування (формат А4), наприклад як подано на рис. 4.1. Це значно полегшить опис конструкції.

4.1 Конструкція

У даному розділі необхідно описати конструктивні елементи об'єкту проектування.

Приклад 4.1 (Опис конструкції).

- об'єкт складається з наступних блоків ...
- блок ... призначений для ...
- його конструкція має ...
- це забезпечує ... і тому цей елемент приймемо до подальшої роботи (*вдосконалення*) ...
- і так далі по всіх блоках ...

4.2 Принцип роботи

Принцип роботи – це детальний опис роботи об'єкту проектування. Бажано розглядати роботу за окремими функціональними блоками.

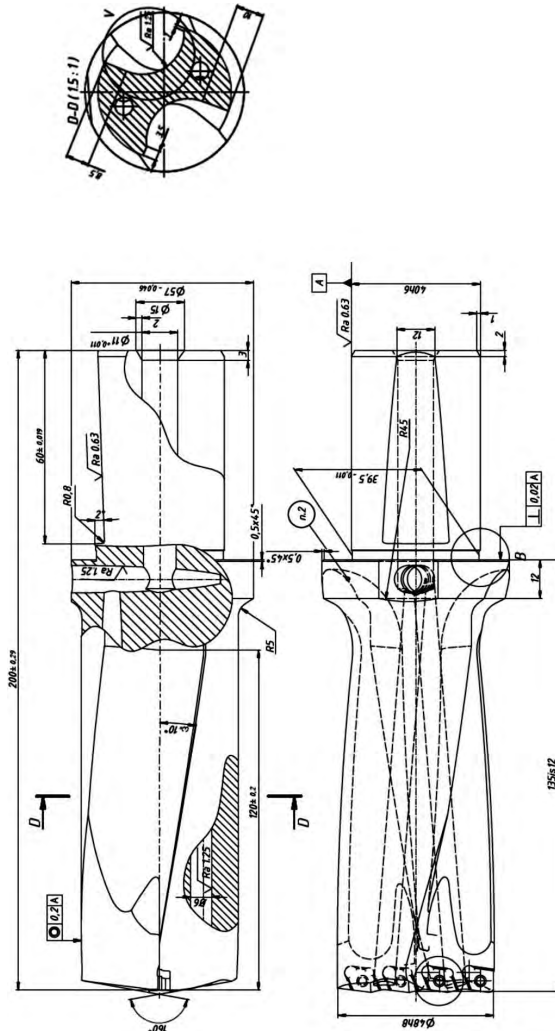


Рисунок 4.1 – Об'єкт проектування

Принцип роботи – це той самий момент, коли треба писати якомога детальніше.

Приклад 4.2 (Принцип роботи).

- конструкція ... діє таким чином:
- цей гвинт ... а оцей ... а он той ...
- через що колесо ... яке має ...
- не крутить колесо ... яке не має ...
- і так далі ... (*чим детальніше, тим краще*) ...

4.3 Уточнення конструкції

Раніш, за результатами вивчення стану питання, була прийнята якась конструкція об'єкту проектування.

Далі необхідно попередньо визначити умови в яких буде працювати об'єкт проектування (*швидкість, температура, зусилля тощо ...*).

Тепер, знаючи умови роботи, можливо відкоригувати окремі конструктивні елементи об'єкту проектування.

Приклад 4.3 (Уточнення конструкції).

- базова конструкція об'єкту забезпечує ...
- але у випадку ... (*особливість*) ...
- має місце ... (*недолік*) ...
- щоб цього уникнути необхідно ... (*коригування*) ...
- це можливо досягти за рахунок ... (*пропозиція*) ...
- тому зробимо вдосконалення ... (*конкретні зміни*) ...
- це дасть змогу ... за рахунок ... (*пояснення*) ...

Після уточнення об'єкту проектування, змінювати його конструкцію недоцільно.

4.4 Обґрунтування параметрів

Матеріал об'єкту проектування

Необхідно, на базі літературних джерел:

- розглянути декілька, придатних до застосування матеріалів (*бажано сучасних*);
- обґрунтувати, чому застосовано саме “цей” матеріал, а не інший.

Приклад 4.4 (Обґрунтування матеріалу).

- для виготовлення ...
- застосовують такі матеріали ... які містять ...
- матеріал ... має над іншими ту перевагу, що він ...
- це забезпечується тим, що ...
- але його недоліком є (*проблема*) ...
- через що ... (*застереження*) ...
- тому ... (*пропозиція*) ...
- матеріал ... (*і знову все спочатку*) ...
- таким чином, остаточно в якості матеріалу для виготовлення об'єкту проектування приймемо ...

В цьому розділі доцільно навести таблицю з детальними фізико-механічними характеристиками вибраних матеріалів.

Ще краще буде порівняти допустимі значення фізико-механічних параметрів матеріалів з тими, що виникають під час роботи об'єкту проектування

Геометричні параметри

Обґрунтування геометричних параметрів об'єкту проектування виконують посиляючись на літературні джерела. Необхідно обґрунтувати:

- габаритні розміри;
- розміри окремих виконавчих органів;
- геометричні параметри (*кути, форму, розміри*) робочих елементів;

Приклад 4.5 (Обґрунтування геометрії).

- габаритні розміри ... обумовлені ...
- блок, що здійснює ... має (*форму, кромку, фаску*) ...
- це забезпечує ...
- форма ... має бути (*круглою, квадратною*) ...
- це забезпечує ...
- для нормальної роботи ... кут... має становити ...
- робочий елемент ...(*закріплено*) ...
- він має ... (*кути, форму, розміри*) ...
- і так далі по всіх елементах об'єкту проектування.

Обґрунтування геометричних параметрів та вибору матеріалу – це відповідь на питання, чому було застосовано саме “це”, а не інше. Бажаю з посиланням на літературне джерело.

4.5 Проектний розрахунок

Проектний розрахунок — це розрахунок конструкції всього об'єкту проектування, або його окремої частини.

У пояснювальній записці необхідно подати послідовно викладений розрахунок з поясненням усіх етапів проектування.

Отже, у записці послідовно:

- виходячи з того, що об'єкт (*щось робить*) ...
- приймаємо ... конструкцію ... яка забезпечує ...
- за методикою [...] виконуємо розрахунок ...
- і далі детальний розрахунок по пунктах ...

Проектний розрахунок повинен мати перелік початкових параметрів та пояснення для всіх етапів розрахунку, як наведено далі.

Приклад 4.6 (Оформлення початкових параметрів).

Визначимо параметри радіусу R_M круглого фасонного різця у довільній точці M .

Початкові данні:

$R_o = 35$ мм габаритний радіус різця;

$\alpha = 10^\circ$ прийнятий задній кут;

$r_A = 30$ мм радіус деталі у базовій точці A .

Приклад 4.7 (Оформлення проектного розрахунку).

1. Зусилля різання P_z

$$P_z = 300 t^{0,85} s^{0,75} \text{HB}^{0,35} = 160,6 \text{ Н},$$

де t – товщина зрізу, $t = 0,2$ мм;

s – подача, $s = 0,3$ мм/об;

HB – твердість чавунної деталі за шкалою Бринеля, HB = 220.

2. Ширина B прямокутної державки ...

... і так далі по всіх пунктах.

Зауваження. Без детального проектного розрахунку об'єкту проектування диплом до захисту не приймуть.

4.6 Робочий кресленик

На робочому кресленіку об'єкту проектування обов'язково повинні бути всі розрізи та перерізи, які необхідні для пояснення конструкції об'єкту проектування.

У разі необхідності додають технічні умови на виготовлення об'єкту проектування та специфікації.

У супроводжувальній записці обов'язково навести:

- технічні умови;
- перелік стандартів комплектувальних елементів;
- специфікацію.

Бажано подати 3D-модель об'єкту проектування, яку можливо розглядати (представляти) як частину автоматизованого проектування.

Приклад оформлення робочого кресленика об'єкту проектування (у даному прикладі різального інструменту) наведено на рис. 4.2. На рис. 4.3 наведено 3D-модель об'єкту проектування. Її наявність не є обов'язковою, але є бажаною.

Порада. За діючими нормативами суміщувати на одному листі кресленик та 3D-модель неможна. Тому доцільно розмістити їх окремо і представляти 3D-модель як результат застосування CAD/CAM систем.

Порада. Представляючи 3D-модель бажано не обмежуватись тільки кінцевим креслеником, а подати додатково алгоритм виконання 3D-моделі, якісь послідовні етапи її побудови. Це проявить ваші знання у галузі сучасних методів проектування та позитивно вплине на загальну оцінку проекту.

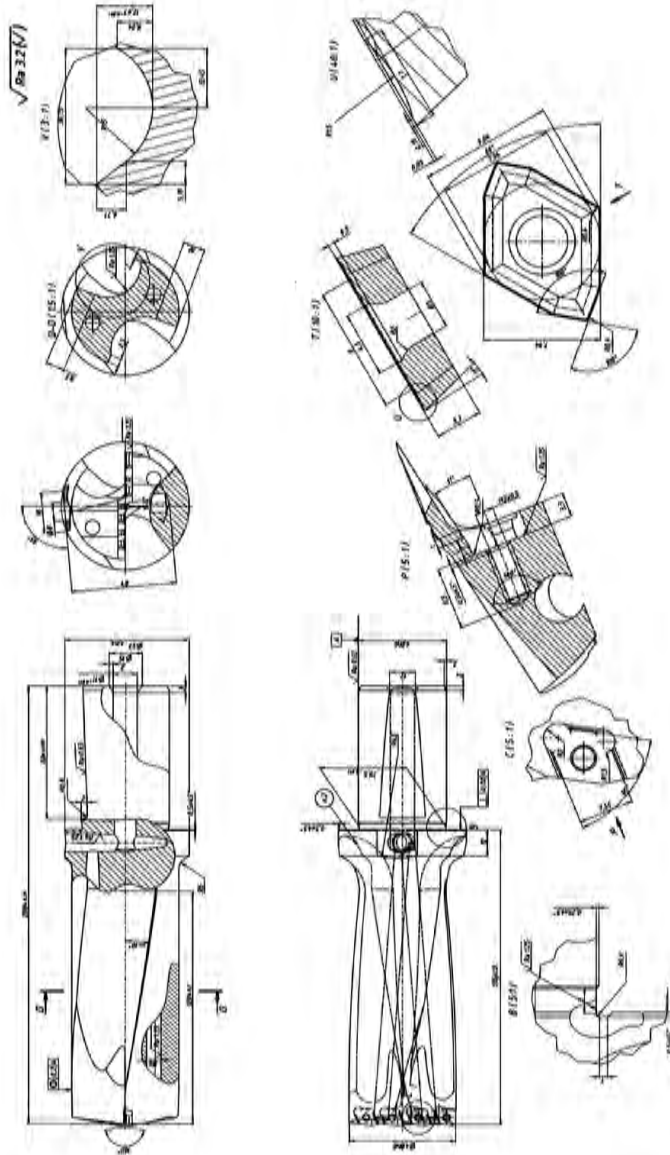


Рисунок 4.2 – Кресленик об'єкту проектування
(корпус свердла)

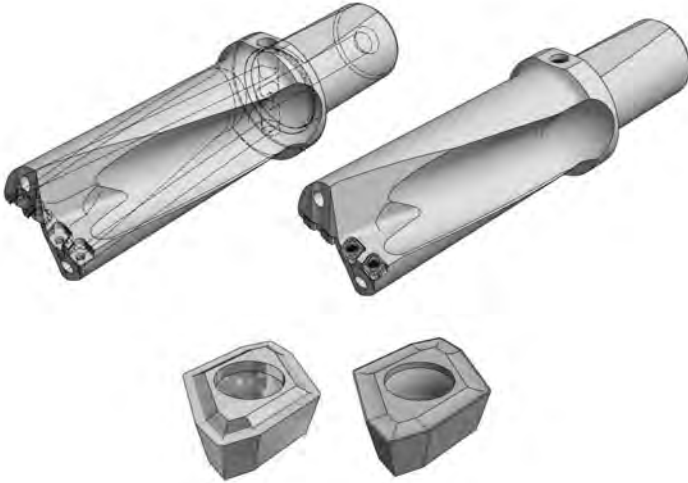


Рисунок 4.3 – 3D-модель об'єкту проектування

Наявність 3D-моделі не є обов'язковою, але при сучасному розвитку комп'ютерних технологій значно простіше викреслити двомірний кресленик маючи 3D-модель.

Якщо додати до 3D-моделі послідовні етапи її побудови, то це вже можна представляти як окремий лист. Або навіть окремий напрям проектування. Наприклад, якийсь оригінальний спосіб побудови гвинтової поверхні, тощо . . .

5 ТЕХНОЛОГІЧНА СКЛАДОВА

Цей розділ послідовно містить такі етапи розроблення технології виготовлення об'єкту проектування:

- вибір заготовки;
- технологічний процес;
- операційні припуски;
- режими різання;
- операційний час.

Вибір заготовки

Спосіб отримання заготовки значною мірою визначає подальшу технологію виготовлення об'єкту проектування. Доцільно розглянути декілька варіантів вибору заготовки та обґрунтувати чому у проекті було вибрано саме цей спосіб отримання заготовки.

Технологічний процес

Технологічніший процес доцільно розробляти із застосуванням сучасного верстатного обладнання з ЧПК. Технологічний процес¹⁷ необхідно звести до таблиці

№	Наймен. операц.	Ескіз операції	Верстат, інструмент	Пристосування
05	Фрезерування лиски на діаметрі $\varnothing 58$... ескіз операції ...	Верстат SBL 300 Trens. Фреза торцева ОСТАСUT 504AR	Трьох-кулачковий патрон

¹⁷Оформлення технологічних операцій необхідно робити у відповідності до діючих нормативів.

Операційні припуски

Для однієї операції розраховувати операційні припуски. Результати, розрахунків повинні бути застосовані при подальшому розрахунку режимів різання та проектуванні технологічної оснастки.

Режими різання

Режими різання розрахувати тільки для однієї операції, але не за таблицями та довідниками, а за відомими математичними методиками та формулами. Розрахунки включають:

- геометричні параметри різальної частини інструменту;
- всі складові режиму різання;
- силу та потужність різання.

Операційний час

Ця частина містить визначення: технологічного часу на оброблення заготовки; допоміжного час на встановлення, кріплення та зняття заготовки; часу на проведення контрольних операцій (у разі потреби).

Представлення технології

Можливий варіант оформлення технологічної складової проекту наведено на рис.5.1. На кресленику доцільно вказати:

- схему технологічного переходу;
- фрагмент керувальної програми;
- режими різання;

На рис.5.2 представлено фрагмент можливого варіанту графічного оформлення технологічних переходів.

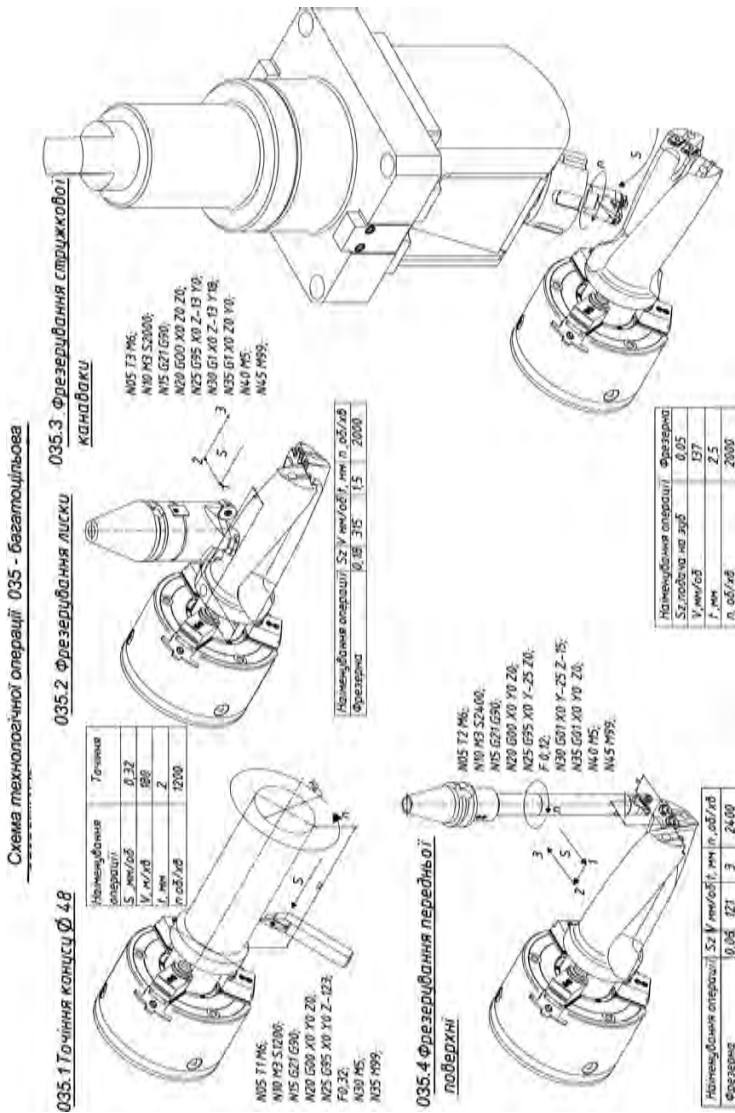
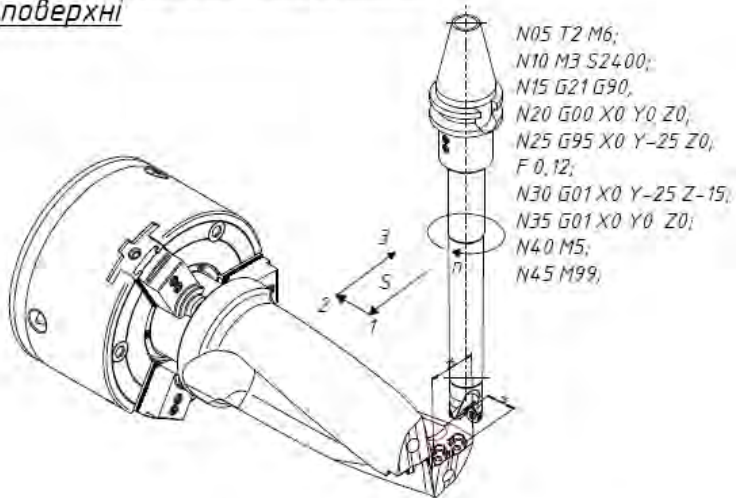


Рисунок 5.1 – Варіант технологічної складової

035.4 Фрезерування передньої
поверхні



Параметр	S_z V мм/об	f, мм	n, об/хв
Значення	0,06	121	3

Рисунок 5.2 – Фрагмент технології

6 КОНСТРУКТОРСЬКА СКЛАДОВА

Конструкторська складова включає проектування технологічних або контрольних пристроїв, які застосовують :

- під час виготовлення об'єкту проектування (технологічне оснащення);
- при контролі під час виготовлення або експлуатації.

Зауваження. Пристрій повинен бути спроектований для конкретної операції виготовлення або контролю.

Зауваження. Пристрій повинен мати щось розроблене (вдосконалене) особисто студентом¹⁸.

Приклад оформлення конструкторської складової із застосуванням універсальних складальних пристроїв (УСП) наведено на рис. 6.1.

Наявність 3D-моделі пристрою не є обов'язковою¹⁹. Її фрагмент наведено окремо на рис. 6.2. У пояснювальній записці навести наступні розділи.

Конструкція

У цьому розділі описати конструкцію та принцип роботи пристосування.

Проектний розрахунок

У цьому розділі описати проектний розрахунок якоїсь частини пристосування, наприклад:

- похибка базування заготовки;
- перевірка на зусилля затиску.

¹⁸Недоцільно застосовувати стандартні пристрої.

¹⁹Але наявність 3D-моделі значно полегшує виконання креслення

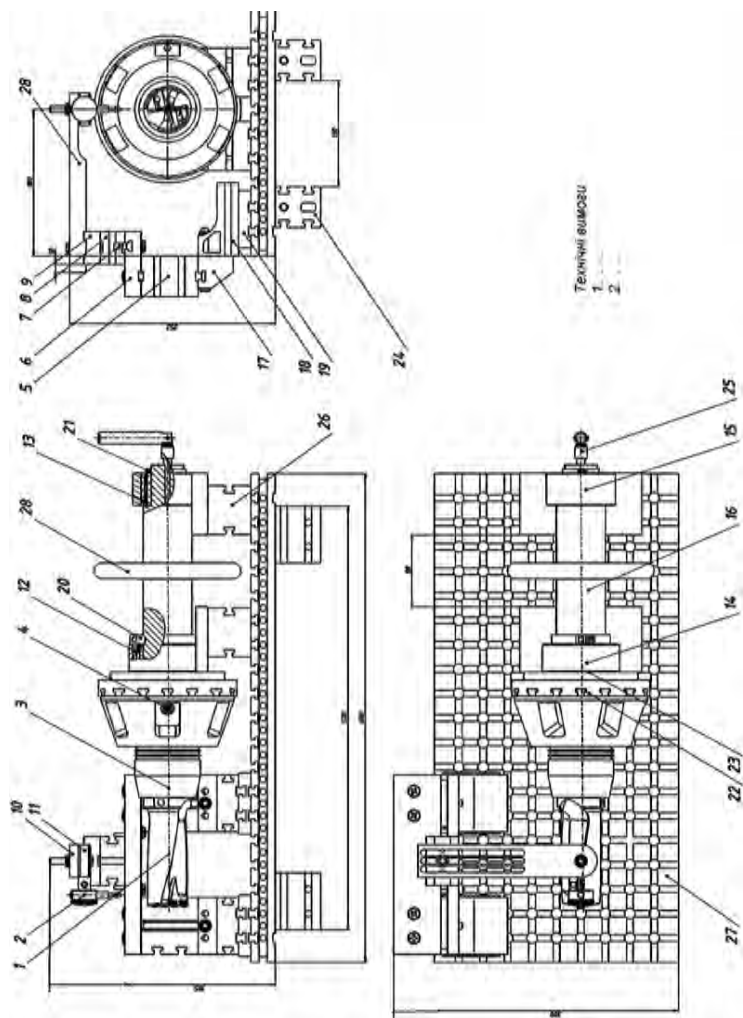


Рисунок 6.1 – Приклад конструкторської складової

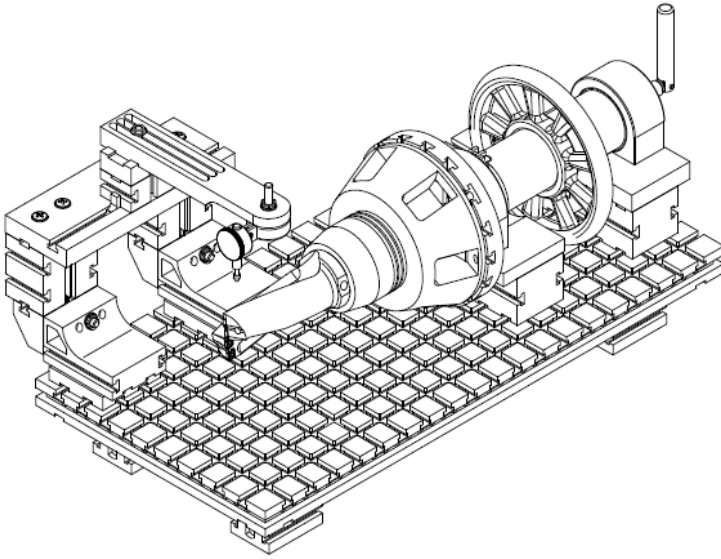


Рисунок 6.2 – 3D-модель конструкторської складової

Наявність 3D-моделі можливо представити як використання автоматизованого проектування. Можливо навіть додати екранні копії послідовності побудови 3D-моделі з деякими поясненнями у тексті записки.

7 СПЕЦІАЛЬНА СКЛАДОВА

Цей розділ є варіативним. Студент та керівник вирішують його зміст. Загалом, це більш детальний розгляд окремого елемента об'єкту проектування, щось на зразок:

- поновлення працездатності об'єкту проектування;
- пошук особливих параметрів якогось робочого або виконавчого елемента ...
- оптимізація якихось параметрів ...

7.1 Поновлення працездатності

Цей варіант розділу має розглядати методи поновлення працездатності об'єкта проектування під час його експлуатації. Наприклад:

- конструкція пристрою для поновлення працездатності ...
- графічне або аналітичне визначення параметрів поновлення ...
- процес відновлення об'єкту проектування ...

7.2 Особливі параметри

Під особливими параметрами об'єкту проектування треба розуміти якісь специфічні розміри, форму або властивості елементів, що мають основне значення для роботи (існування) об'єкту проектування. Пошук особливих параметрів об'єкту проектування може бути як графічним, так і аналітичним.

Графічне визначення

При графічному профілюванні на лист виносять:

- всі проміжні графічні побудови;
- графічне зображення кінцевого результату графічних побудов;

- результати графічних побудов у вигляді таблиці розмірів.

У записці необхідно описати методику та послідовність графічних побудов.

Аналітичне визначення

При аналітичному визначанні особливих параметрів на лист виносять:

- алгоритм визначення у вигляді блок-схеми;
- перелік вхідних параметрів;
- перелік вихідних параметрів;
- графічне зображення результату визначення;
- результати розрахунків у вигляді таблиці.

Приклад аналітичного визначення форми фасонного різального інструменту наведено на рис. 7.1.

У записці необхідно описати методику та послідовність аналітичних розрахунків.

Зауваження. Описувати послідовність визначення особливих параметрів доцільно по пунктах, як подано нижче:

1. Початкові параметри ... (*перелічити в стовпчик*)
2. Параметри які необхідно визначити ... (*перелічити в стовпчик*)
3. Визначення параметру ... (*детальний опис*)
4. ... і так до кінця розрахунків ...

7.3 Оптимізація

Головним при оптимізації є вірно визначити параметр який підлягає оптимізації.

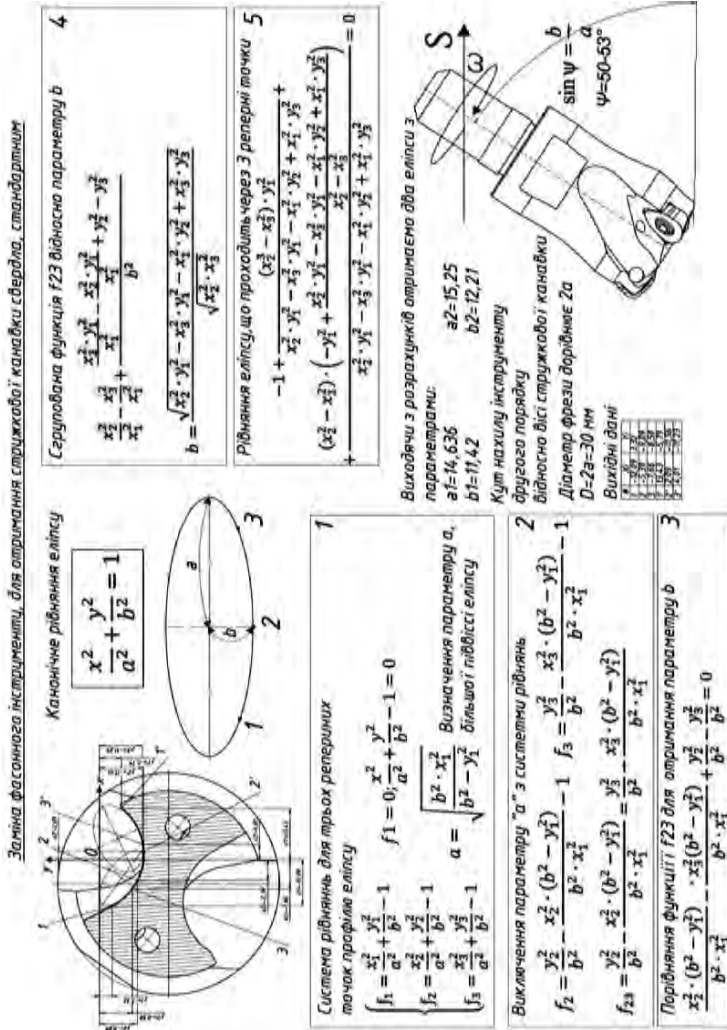


Рисунок 7.1 – Спеціальна складова (особливі параметри)

Оптимальним у об'єкті проектування може бути тільки один (якщо пощастить два) параметр. Це може бути що завгодно – довжина, товщина, кут, твердість. Але щось одне.

Перед тим як проводити оптимізацію, визначить – що є самим головним у вашому об'єкті проектування. Це, саме головне, і повинно підлягати оптимізації.

Головне

Це те, що має найбільший вплив на кінцевий результат існування (застосування) об'єкту проектування.

При виконанні оптимізації доцільно дотримуватись певних правил.

Мета оптимізації

Її ще називають – параметр оптимізації. Це відповідь на питання – що ви хочете зробити найкращим.

Головною помилкою студента є заява, що він отримав оптимальний об'єкт проектування. Це неможливо у принципі.

Ціна оптимізації

Що доведеться принести в жертву оптимізації. Може вона того не варта. Наприклад, “оптимальний” об'єкт занадто дорогий, або небезпечний у користуванні. . .

Порада. За детальнішою інформацією відносно питань оптимізації необхідно звернутись до спеціальної літератури.

8 НАУКОВА СКЛАДОВА

Наукова складова²⁰ не є обов'язковою, але в разі коли проект має науковий напрям вона може біти основною (головною) частиною представленої роботи²¹.

Наукова складова є варіативною але логічно завершеною частиною проекту. Це можуть бути:

- результати невеликого дослідження . . .
- поглиблений аналіз якогось питання . . .
- результати публікацій, доповідей, тощо . . .

У науковій складовій бажано послідовно відобразити наступні питання²²:

1. Актуальність теми;
2. Мета і завдання дослідження.
3. Об'єкт дослідження.
4. Предмет дослідження.
5. Методи дослідження.
6. Наукова новизна отриманих результатів.
7. Практичне значення отриманих результатів.
8. Особистий внесок студента у роботу.
9. Апробація результатів роботи.
10. Змістовна частина роботи.
11. Висновки та рекомендації.

²⁰ Наука - одна з форм суспільної свідомості, що дає об'єктивне відображення світу; система знань про закономірності розвитку природи і суспільства та способу впливу на навколишній світ.

²¹ Наявність та зміст наукової складової вирішують студент та керівник залежно від обраної теми.

²² Обсяг цих пунктів може становити від кількох сторінок, до вмісту всього проекту. Все залежить від обраної теми.

8.1 Актуальність теми

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язуваннями проблеми обґрунтовують доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки.

Актуальність це:

- якась загальна (*світова*) проблема ...
- напрям розв'язування проблеми (*ваші пропозиції*) ...

Приклад 8.1 (Актуальність).

Актуальність. Традиційні підходи до свердління (*існує*) ... не враховують (*особливості*) ... що призводить до (*проблема*) ... Тому необхідно створити нові (*рекомендації*) ... та тим самим підвищити (*результат*) ... сучасного виробництва (*що саме*) ...

8.2 Мета і задачі дослідження

Стисло формулюють мету роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Мета дослідження

- це узагальнене формулювання того, що повинно бути досягнуто в результаті дослідження.

Приклад 8.2 (Мета дослідження).

Мета дослідження. Підвищення продуктивності свердління отворів у титанових сплавах (*що хоче*) ... за рахунок оптимізації (*як*) ... свердла ...

Не слід формулювати мету як «Дослідження ... », «Вивчення... », тому що ці слова вказують на процес, а не на результат.

Задачі дослідження

- це те, що треба зробити аби досягнути поставленої мети.

Приклад 8.3 (Задачі дослідження).

Задачі дослідження

1. Вивчити характер зміни передніх кутів вздовж різальної кромки ...
2. Створити математичну модель свердління отворів у деталях ...

8.3 Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження

це процес або явище, або фізичний об'єкт, що породжує проблемну ситуацію та обраний для вивчення.

Предмет дослідження

міститься в межах об'єкта дослідження. Це якась конкретна риса об'єкту дослідження.

Приклад 8.4 (Об'єкт та предмет дослідження).

Об'єкт дослідження	Предмет дослідження
Свердління	Характер зношування різальної кромки залежно від геометричних параметрів ...
Точіння	Розподіл температур на різальній кромці під час оброблення ...

8.4 Методи дослідження

Подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Приклад 8.5 (Методи дослідження).

Методи дослідження. Дослідження ... *(чогось)* ... базуються на ... *(чомусь)* ...

Методи дослідження. Проведені дослідження *умов формоутворення* базуються на *кінематичному методі*, запропонованому у 1886 році *Х.І. Гохманом* ...

8.5 Наукова новизна одержаних результатів

Подають коротку анотацію нових наукових положень (рішень), запропонованих студентом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

Головним у науковій новизні є формулювання того, що вже було до вас, плюс те що особисто ви внесли для поліпшення об'єкту дослідження.

Наукову новизну формулюють з трьох складових частин:

- що було до вас ...
- що нове ви пропонуєте ...
- що буде отримано завдяки вашим ідеям ...

До цього пункту не можна включати опис результатів, отриманих у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, будь-яких алгоритмів і т. ін.

Приклад 8.6 (Наукова новизна).

Наукова новизна. Розроблено підхід до формування сукупності (*що зроблено*) ... на машинобудівному виробництві, які, на відміну від відомих моделей, враховують температурний режим (*нове*) ... що дозволяє підвищити продуктивність процесу утворення (*буде отримано*) ...

Усі наукові положення, з урахуванням досягнутого ними рівня новизни, є підтвердженням результатів роботи.

8.6 Практичне значення результатів

У роботі подають відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації щодо їх використання.

Не треба плутати наукову новизну (*що вперше зроблено*) з практичним значенням (*що воно дало людству*) результатів роботи над проектом.

Наукова новизна	Практичне значення
Розроблена математична модель ... процесу ...	Отримано інструмент (який саме) ... що дозволило підвищити ... та знизити ... не змінюючи ...
Вперше вивчено процес утворення ...	Утворення ... за запропонованим методом ... зменшило витрати ...

Приклад 8.7 (Практичне значення).

Практичне значення. Отриманий інструмент ... раціональної геометрії ... що дозволило підвищити ... не змінюючи ...

8.7 Особистий внесок здобувача

У випадку використання в роботі ідей або розробок, що належать співавторам, разом з якими були опубліковані наукові праці, здобувач повинен відзначити цей факт у бакалаврській роботі з обов'язковим зазначенням конкретного особистого внеску в ці праці або розробки.

Приклад 8.8 (Особистий внесок).

Особистий внесок. Автором було особисто розроблено методику ... проведено експеримент ... та оброблено отримані результати ...

Математична модель ... (чогось)... розроблена у співавторстві з ...

8.8 Апробація результатів

Вказується, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозиумах, нарадах оприлюднені результати досліджень, що включені до наукової складової бакалаврської роботи.

Приклад 8.9 (Апробація – доповідь).

Апробація – доповіді. Зроблено 2 доповіді на міжнародній конференції молодих вчених у ... та одну на з'їзді ... спільноти інженерів-механіків ...

Приклад 8.10 (Апробація – публікації).

Апробація – публікації. За темою бакалаврської роботи: опубліковано 3 роботи, з них 2 статті видані в спеціалізованих наукових виданнях, затверджених ВАК України ...

Подано 1 патент на корисну модель ...

8.9 Змістовна частина

Змістовна частина (5-7 сторінок) наукової складової проекту бакалавра відображає результати отримані особисто студентом.

Не треба описувати відомі методики та устаткування. Необхідно навести:

- особисто розроблені методики ...
- особисто розроблені пристрої, стенди, моделі ...
- отримані результати ...
- тлумачення отриманих результатів ...

Завершують змістовну частину висновки та рекомендації.

Висновки. На базі 3D моделювання процесу ... визначений напружено-деформований стан різальної частини ... Доведена можливість ... удосконалення конструкції ... інструменту ...

Практичні рекомендації. Для отримання ... результатів необхідно ... (*і стисло перелічити що необхідно*) ...

9 ВИСНОВКИ

Висновок дипломної роботи – це обов’язкова структурна частина пояснювальної записки.

Зміст висновку становлять:

- найважливіші висновки з теоретичних і практичних аспектів проблеми, до яких в процесі написання роботи прийшов автор;
- захист основних положень, що відрізняють дипломний проект від робіт попередників;
- практичні пропозиції, які можуть бути впроваджені в практичну діяльність;
- пропозиції щодо подальшої роботи над темою.

Висновок являє собою короткий опис результатів, отриманих в процесі дипломного проектування, і зроблених на їх основі самостійних тверджень.

Структура висновку та обсяг

За обсягом висновок зазвичай становить 1–2 сторінки. Як правило він дещо менший за вступ, хоча їх основні елементи відповідають один одному.

Вступна частина

Присвятить кілька речень вступної частини, введення в проблему, якої ви присвятили свою наукову працю. А вже потім пишеть – “В результаті . . .”

Основна частина

Вона містить висновки, результати, підсумки (*того що ви зробили*). . .

Ви повинні відобразити всі пункти теоретичної і практичної частини, дати відповіді на питання, які вами були поставлені у вступі.

Заклучна частина

Присвячена підтвердженню практичної цінності вашої роботи.

Тут можливо надати свої рекомендації щодо:

- вдосконалення об'єкта проектування . . .
- можливості впровадження . . .
- рекомендацій по експлуатації ваших напрацювань . . .

Завершує основну частину висновку констатація того, що вами досягнуто поставленої мети роботи²³.

Висновок повинен бути логічним і цілісним. Викладайте висновки послідовно, дотримуючись структури та послідовності матеріалу дипломної роботи.

²³ Мета висновків – коротко сказати, що ви зробили та чого досягли під час роботи над проектом.

10 ДОДАТКИ ДО ПРОЕКТУ

У додатках до проекту додають :

- маршрутні та операційні технологічні карти;
- специфікація на складальні кресленики;
- копії :
 - виданих статей;
 - виданих тез доповідей;
 - отриманих патентів.

Зауваження 1. Наявність виданих статей та опублікованих тез доповідей значно підвищить шанс отримати добру оцінку та дає додаткові бали при вступі до магістратури.

Зауваження 2. Перелік виданих статей та доповідей буде занесено в додаток до диплому по закінченню навчання. Отже, кожний роботодавець буде знати, як ви вчилися.

11 ДОПОВІДЬ

Поради

Доповідь студента – це завершальний етап захисту. Саме доповідь та відповіді на запитання комісії суттєвим чином впливають на оцінку дипломного проекту.

Отже:

тривалість – приблизно 10-12 хвилин.

тренінг – перед доповіддю доцільно потренуватись. Найкраще, розкласти листи та провести презентацію наче перед комісією. Саме презентацію, а не писати дослівно доповідь.

казати – про те, що зображено на листі окреслюючи головне²⁴. І ні в якому разі не читайте з папірця.

головне – визначить, що є головним у вашій роботі і розповідайте саме про це головне. Найкраще, це зосередитись на відмінностях вашого об'єкту від тих, що існують (звичайно в кращу сторону).

якщо – почнете розповідати про несуттєві дрібниці – то це ознака того, що ви не здатні окреслити головні питання вашої роботи . . .

ніколи – не вчить доповідь напам'ять. Краще ретельно потренуйтеся перед товаришами, вони підкажуть недоліки.

²⁴Ви маєте лише 10 хвилин на доповідь, тож зосередьтесь на головних моментах свого проекту.

Приклад 11.1 (Приклад доповіді).

1. Стан питання

- шановна комісія (далі пауза 3 секунди) ...
- до вашої уваги представлено диплом на тему ...
- відповідно до завдання нами було проведено аналіз існуючих конструкцій ...
- конструкцію ... застосовують ...
- вона має недоліки ...
- але її переваги ...
- для подальшої роботи над проектом, із цієї конструкції можливо взяти ...

2. Об'єкт проектування

- за результатами аналізу для подальшої роботи над проектом було прийняту конструкцію ... який ...
- складається з ...
- особисто мною було ...
- це дало змогу ...
- отже, раніш все було ...
- а тепер стало ...

3. Технологічна складова

- для виготовлення ... розроблена технологія ...
- головні операції представлені на ...
- повна технологія подана у записці ...
- там же приведено розрахунки ...
- в додатках наведено ...
- особисто мною ...
- це дало змогу ...

4. Конструкторська складова

- для реалізації технології виготовлення ... застосовано пристосування ...
- принци його дії ...
- особисто мною вдосконалено²⁵ ...

5. Спеціальна складова

- для поновлення працездатності застосовано ...
 - на відміну від ...
 - особисто мною ...
- виконано визначення параметрів ...
 - особисто мною ...
 - результати дозволили ...
 - зменшити ... за рахунок ...
 - збільшити ... за рахунок ...
 - покращити ... за рахунок ...
 - отже, було ...
 - а тепер стало ...

6. Наука

- цей розділ доповіді має варіативний характер за змістом та формою, але за темою проекту²⁶ ...

7. Завершення

- доповідь закінчено ...

²⁵ Це саме головне у доповіді – “мною” та “вдосконалено”.

²⁶ Краще за все порадитись з керівником.

12 ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Дипломний проект має бути виконаний та оформлена із дотриманням певних вимог [2, 3, 4]. Ігнорувати їх є недоцільним, можуть знизити оцінку на захисті.

Текст

Текст роботи набирати на комп'ютері та роздрукувати на аркуша білого паперу формату А4, на одному боці²⁷.

Шрифт:

- гарнітура Times New Roman;
- розмір 14 пт;
- інтервал 1,5.

Поля:

- ліве — не менше ніж 25 мм,
- праве — не менше ніж 10 мм,
- верхнє — не менше ніж 20 мм,
- нижнє — не менше ніж 20 мм.

Нумерація сторінок

Нумерацію сторінок, рубрик, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою дипломного проекту є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок, але на ньому номеру не ставлять.

Номер не ставлять, на титульному аркуші, але враховують. На наступних сторінках номер проставляють без крапки в кінці.

²⁷ За новим проектом ВАК можна друкувати з обох боків на форматі А5 застосовуючи Font 10 pt інтервал 1,15 (один та п'ятнадцять).

Послідовність

Дипломний проект починається з титульного аркуша.
Отже, послідовно:

- титульний аркуш;
- індивідуальне технічне завдання;
- анотація;
- зміст роботи;
- перелік умовних скорочень/позначень;
- вступ;
- розділи роботи;
- висновки;
- література;
- додатки.

12.1 Анотація

Анотація це стислий зміст суті роботи. Її обсяг – приблизно пів сторінки. Пишуть двома мовами – українською та англійською.

В анотації відображають суть роботи, те що досягнуто.

Приклад 12.1 (Україномовна анотація).

Анотація

Проект присвячений ... (*що за темою*) ... За результатами аналізу стану питання прийнята конструкція ... інструменту, оснащеного ...

Розроблена технологія виготовлення ... для реалізації якої застосовано оброблювальний центр моделі ...

В якості спеціальної частини проекту виконано ..., а саме ... (*і детальніше*) ...

Ключові слова : фреза, збірна конструкція.

Приклад 12.2 (Англомовна анотація).

Annotation

The project is devoted to ... *що там за темою ...*

Key words: cutter, collective design.

Обмеження

Ліміт слів

При написанні анотації необхідно дотримуватись ліміту слів (100...150 слів).

Простота

Мова анотації повинна бути проста і зрозуміла широкому колу фахівців у галузі. Рекомендується використовувати відомі загальноприйняті терміни.

Деталі

В анотації необхідно уникати зайвих деталей, конкретних цифр та скорочень.

Ключові слова

Ключові слова необхідні для пошукових систем і класифікації статей за темами. Словосполучення вважається одним ключовим словом. Кількість ключових слів 3–8.

12.2 Зміст

У змісті зазначають початкові сторінки кожного розділу і підрозділу. Назви розділів і підрозділів у змісті й тексті мають бути однаковими.

Рубрикація тексту повинна мати не більш ніж три ступеня: розділ – підрозділ – пункт. Саме така рубрикація наведена у прикладі 12.3.

Більш глибока рубрикація свідчить про нездатність студента виділити головні та другорядні частини тексту роботи.

Приклад 12.3 (Зміст).

ЗМІСТ	
1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ 6
1.1	Керівник та студент 6
1.2	Порядок та строки захисту 8
2	ТЕМА ПРОЕКТУ 10
2.1	Дипломний проект 10
2.2	Завдання до проекту 11
2.2.1	Тема проекту 11
...	...

Зверніть увагу:

- крапку після останньої цифри не ставлять;
- між розділами залишають пустий рядок.

12.3 Умовні позначення

Умовні позначення подають у тому разі, коли вони повторюються у тексті більше 3-х разів. Якщо менше – то їх не виносять до списку позначень.

Приклад 12.4 (Умовні позначення).

Умовні позначення	
γ	– передній кут токарного різця;
α	– задній кут токарного різця текст текст текст текст текст ...
A_{\min}	– мінімальне значення ...
P_z	– зусилля ...

Зверніть увагу:

- всі риси “–” розташовані на одній лінії;
- текст пояснень не виходить за риску “–” (*другий рядок прикладу*).
- як це зробити, дивись приклад 12.12 на с. 78.

Скорочення (аббревіатуру) подають після першого розгорнутого опису терміна. Наприклад ... верстати з *числовим програмованим керуванням* (ЧПК) застосовують у...

12.4 Вступ

Вступ, це детальне пояснення проблем, які були освітлені у роботі, та того, що було зроблено (1–2 сторінки).

Вступ це коротко:

- що існує за темою проекту ...
- основна технічна проблема ...
- що ви пропонуєте для вирішення проблеми (*відповідно до технічного завдання*) ...

Приклад 12.5 (Вступ (*тезово*)).

Вступ

У машинобудуванні застосовують (*що саме*)... із внутрішньою різьбою (*особливе*) ... Нарізання (*специфіка*) ... різьби з великим (*ознака*) ... характеризується (*проблема*) ... і тому (*результат проблеми*)...

Для підвищення (*подолання проблеми*) ... використовують (*вже існує*) Застосування такого ... дозволяє (*часткове рішення проблеми*) ... Але (*все ж таки проблема існує*) ...

Для (*її вирішення*) ... необхідно (*пропозиції*) ... це дасть змогу (*щось може і дасть*) ...

В роботі відповідно до технічного завдання виконано (*у загальних словах*) ...

Отже, три головні моменти у вступі:

- вже існує ...
- але є проблеми ...
- пропонуємо ...

12.5 Заголовки

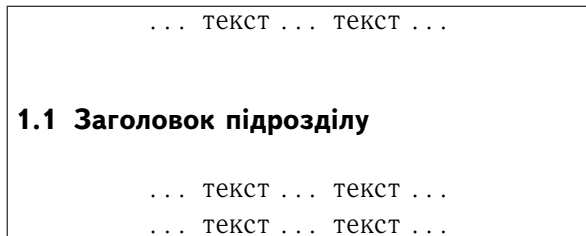
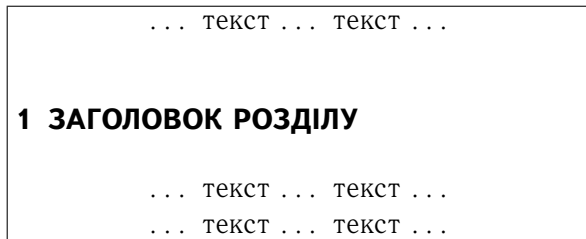
Текст основної частини дипломної роботи поділяється на розділи, підрозділи та пункти.

Починають з нового аркушу такі рубрики:

- вступ;
- кожний розділ;
- висновки;
- список літератури.

Підрозділи та пункти починають одразу після закінчення попереднього підрозділу або пункту.

Приклад 12.6 (Заголовки).



... текст ... текст ...

1.1.1 Заголовок пункту

... текст ... текст ...

... текст ... текст ...

Зверніть увагу:

- крапку після останньої цифри не ставлять;
- заголовок розділу **ВЕЛИКИМИ**;
- підзаголовки **Малими з великої**;
- перед заголовком пустий рядок висотою 18 пт;
- після заголовку пустий рядок висотою 6 пт;
- перенесення слів у заголовках не допускається.

Номеру не мають такі рубрики дипломного проекту:

- зміст;
- перелік умовних позначень;
- вступ;
- висновки;
- список використаних джерел.

Але у змісті ці розділи повинні бути та мати номер сторінки.

12.6 Переліки

У тексті роботи можуть бути переліки. Переліки можуть бути трьох типів.:

- не нумеровані;
- нумеровані;
- підпорядковані.

Приклад 12.7 (Ненумерований перелік). *Коли порядок розташування тексту не має значення*

- текст текст текст текст текст текст ...
- текст текст текст текст текст текст текст текст
текст текст текст ...

Приклад 12.8 (Нумерований перелік). *Коли порядок тексту має значення. Зазвичай це послідовність дій*

1. текст текст текст текст текст текст ...
2. текст текст текст текст текст текст текст текст
текст текст текст ...

Приклад 12.9 (Підпорядкований перелік). *Коли є головні моменти та другорядні [3, п. 7.7.3.]*

1. текст головний ...
 - а) текст підпорядкований (другорядний) текст
текст текст текст текст текст текст текст ...
2. зверніть увагу – після цифри стоїть крапка ...
3. текст ...

Приклад 12.10 (Як не оформлювати перелік).

Неприпустимо	Вірно
1. Текст другої строки виступає за номер переліку ...	1. Текст другої строки не виступає за номер ...

Коли текст другого рядка вилазить за номер переліку – це ознака неохайності ...

12.7 Таблиці

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Не припустимо розміщувати таблицю до її згадування.

Зауваження. Весь текст всіх таблиць у роботі набирають кеглем Font 12 pt. Абзацний відступ першого рядка тексту таблиці дорівнює нулю. Міжрядковий інтервал 1.

Приклад 12.11 (Оформлення таблиці).

Таблиця 12.1 – Назва таблиці ...

	Назва	Параметр 1, мм	Параметр 2, кг	...
1	Довжина ...	0,100		
2	Ширина ...	0,123		

Всі числові параметри в одному стовпчику повинні мати однакову кількість цифр після коми²⁸

Вірно	Не вірно
0,123	0,123
1,030	2,2
101,234	35

Номер таблиці складається з номеру розділу і порядкового номера таблиці в цьому розділі, відокремлених крапкою, наприклад – “Таблиця 2.1 – Назва таблиці” – перша таблиця другого розділу.

Таблиці кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка. Наприклад, “Таблиця В.1” означає – таблиця перша у додатку В.

На всі таблиці мають бути посилання в тексті, які складаються зі слова “табл.” та номера. Наприклад, ... у табл.1.3 наведені параметри ...

Перелік таблиць навести у “Зміст” із зазначенням їх номерів, назв і сторінок початку таблиць [3, п. 7.6.13].

Заголовки стовпців і рядків таблиці друкувати з великої літери, підзаголовки стовпців – з малої, якщо вони є продовженням заголовка, або з великої, якщо вони мають самостійне

²⁸Стовпчик центрувати по комі.

значення. У кінці заголовків і підзаголовків крапки не ставлять.

12.8 Ілюстративний матеріал

Ілюстративний матеріал слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому про нього згадується вперше, або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку.

Ілюстративний матеріал обов'язково повинен мати тематичну назву, яку розміщують під ним.

<рисунок>

Рисунок 12.1 – Назва рисунку (без крапки)

За необхідності під ілюстративним матеріалом розміщують пояснювальний текст (центруючи його). Текст пояснення набирають Font 12 pt.

<рисунок>

Рисунок 12.2 – Назва рисунку: (з двокрапкою)

а) текст пояснення Font 12 pt інтервал “один”;

б) пояснення останнє (без крапки)

У випадку, коли пояснень багато, доцільно не писати їх під рисунком, а винести окремо у текст, розмістивши одразу за рисунком. Оформлюють їх звичайним шрифтом Font 14 pt.

Зауваження. Неприпустимо залишати рисунок без тематичної назви. У тексті назви необхідно уникати термінів типу “Результати ...”, “Графік ...”, “Розподіл ...”.

Зауваження. Перелік рисунків доцільно навести у “Змісті” із зазначенням їх номерів, назв і сторінок початку рисунку [3, п. 7.5.11] так, як це зроблено у даній роботі.

12.9 Літери та індекси

Літери

Всі латинські літери формують курсивом *italic*

A S G d f k

Всі літери кирилиці формують прямими

А Б И а б м

Індекси

Всі латинські індекси формують курсивом *italic*

a_s P_z P_{max}

Всі індекси написані кирилицею формують прямими

a_{пр} P_{наиб}

Грецька абетка

Всі літери грецької абетки пишуть прямими

$\alpha \beta \rho \mu \gamma$

Хімічні формули

Всі літери набирають прямим текстом

H₂O Al₂O₃

12.10 Вектори та матриці

Вектор – це представник векторного числення. Позначення

... вектор \vec{b} ... | усе інше – невірно !!!
 або вектор \mathbf{b} ...

Вектор можливо представити у двох формах

$$\vec{a} = \{ a_x; a_y; a_z \} \quad \text{або} \quad \vec{a} = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix}.$$

Матриця – це представник матричного числення. Позначення

... матриця \mathbf{B} | усе інше – невірно !!!

12.11 Формули

Формули у середовищі текстового редактора MS Word оформлюють у таблиці

\Rightarrow по центру \Leftarrow	вправо \Rightarrow
$a = \frac{b}{\sqrt{\frac{d}{F_{min}}}}$	(1,1)

Потім рамку таблиці роблять невидимою²⁹. Тоді маємо

$$a = \frac{b}{\sqrt{\frac{d}{F_{min}}}} \quad (1,1)$$

Номер формули

Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою. Наприклад, (3.1).

²⁹ Доцільно для формул утворити окремий стиль “формула”.

Посилання на формулу

Посилання в тексті на порядкові номери формули дають у дужках. Наприклад: ... з формули (1.1) видно ...

Формули у додатках

Формули в додатках нумерують окремо арабськими цифрами в межах кожного додатка з додаванням перед цифрою позначення додатка. Наприклад: ... у формулі (B.1) ...

Функції

У формулах для символів фізичних величин слід застосовувати позначення, встановлені відповідними стандартами. Всі математичні функції пишуть прямим текстом. Наприклад:

\sin – напис функції синусу.

Пояснення до формул

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі.

Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка.

Перший рядок пояснення починають зі слова “де” без двокрапки, як у прикладі нижче

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha_{\tau} &= \operatorname{tg} \alpha \sin \varphi_x, \\ \alpha_x &> 3^{\circ}, \end{aligned}$$

де α – задній розрахунковий кут у базовій (вершинній) точці різця;

φ_x – найменший кут між напрямком дотичної до різальної кромки та ...

У Word-і таке досягають таким чином.

Приклад 12.12 (Оформлення пояснень).

Спочатку вставляють таблицю на чотири стовпчики та заповнюють її. Стовпчики формують вирівнюванням “по лівому краю”.

де	α	–	задній розрахунковий кут у базовій (вершинній) точці різця;
	φ_x	–	найменший кут між напрямком . . .

Потім таблицю роблять невидимою і отримують

де α – задній розрахунковий кут у базовій (вершинній) точці різця;
 φ_x – найменший кут між напрямком . . .

Для всіх стовпчиків абзацний відступ дорівнює нулю, міжрядковий інтервал дорівнює 1, Font 14 pt.

Розрахунки

Невеликі розрахунки, які викладені у пояснювальній записці, доцільно оформити за подальшим прикладом.

Визначимо задній кут α_τ у головні січній площині.

Вихідні дані:

$\alpha = 10^\circ$ задній розрахунковий кут у базовій (вершинній) точці різця;

$\varphi_x = 30^\circ$ найменший кут між напрямком дотичної до різальної кромки та ...

Рішення.

За формулою (1,1)

$$\operatorname{tg} \alpha_\tau = \operatorname{tg} \alpha \sin \varphi_x \quad \text{звідки} \quad \alpha_\tau = 5^\circ 01'.$$

Головним в оформленні тексту є наявність пунктів: “вихідні дані” та “рішення”.

Різне

Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одну.

$$a = 2c^2, \quad b = a + c + d, \quad W = \sqrt{S_z}.$$

Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині $A = b^2$ рядків тексту.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками зверху та знизу

текст до формули ...

$$a = 2c^2, \quad b = a + c + d, \quad W = \sqrt{S_z}.$$

текст після формули ...

12.12 Графіки

Графік, це найбільш практичний спосіб наочно передати інформацію.

Не існує у всесвіті залежностей у вигляді зубчастої кривої (рис.12.3). Не буває такого.

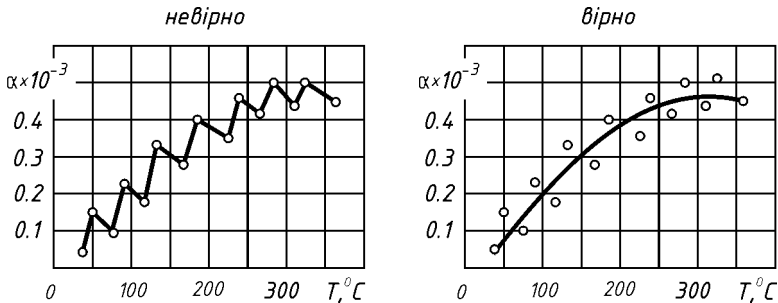


Рисунок 12.3 – Зубчаста крива

Зауваження. Однак, коли це експериментальний графік отриманий, як копія з екрану монітора, то його наводять таким виглядом, яким він є.

На рис.12.4 координатна сітка занадто часта, вона заважає сприйняттю графіка.

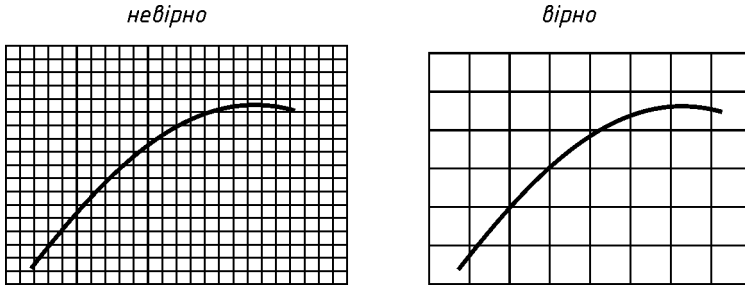


Рисунок 12.4 – Координатна сітка

На рис.12.5 позначки розмірності ($T, ^\circ C$) та ($\alpha \times 10^{-3}$) входять за габарити графіку, це неприпустимо.

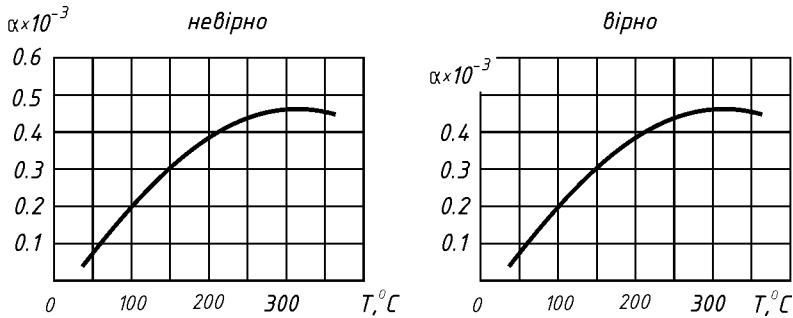


Рисунок 12.5 – Розмірність

На рис.12.6 зроблено дві помилки:

- лінії осей і лінії координатної сітки зображені однієї товщини;
- координатні лінії виходять за габарит графіку та ще й мають стрілки.

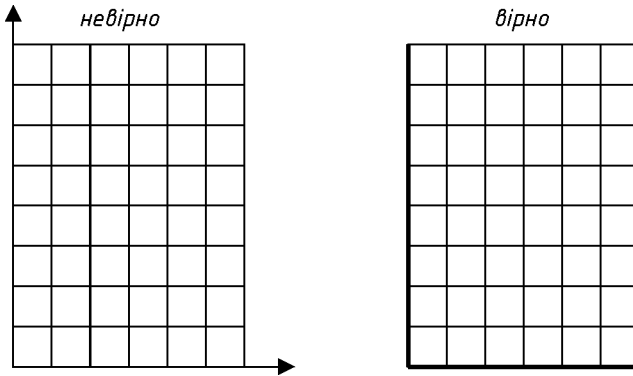


Рисунок 12.6 – Координатні осі

На рис.12.7 числові позначки по горизонтальній осі розташовані занадто часто і тому зливаються між собою.

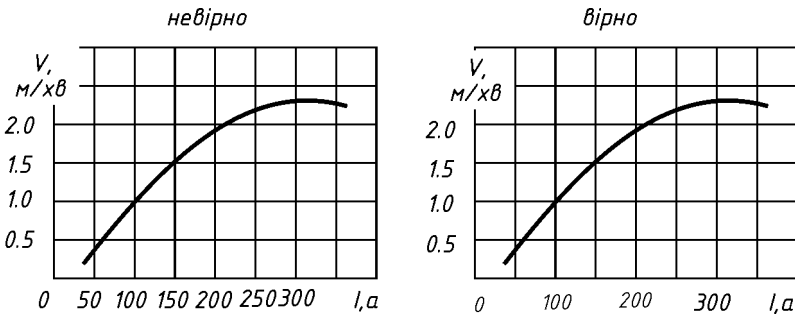


Рисунок 12.7 – Значення по осям

На рис.12.8 числові позначки на вертикальній осі мають за- надто багато нулів. Доцільно ввести постійний коефіцієнт (у даному випадку 10^{-3}).

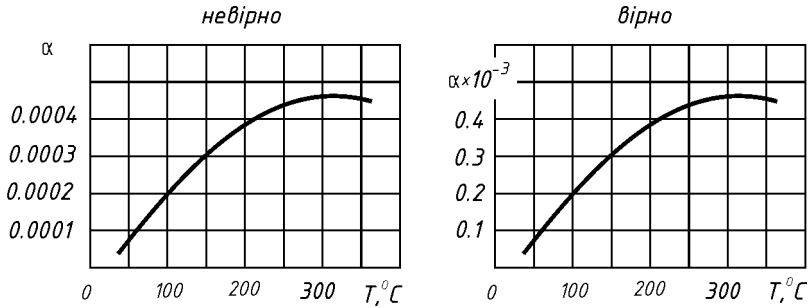


Рисунок 12.8 – Постійний множник

Написи на осях (рис.12.9), це вже зовсім неприпустимо.

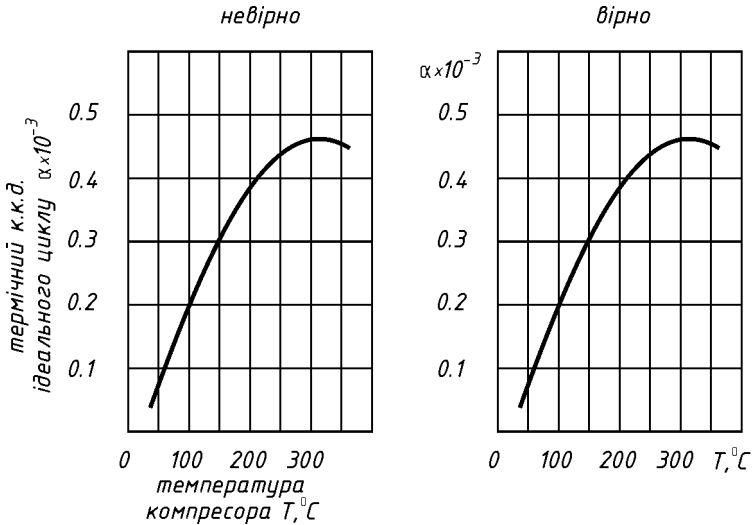


Рисунок 12.9 – Написи на осях

Без позначення величини похибки (рис. 12.10) неможливо оцінити надійність характеру кривої:

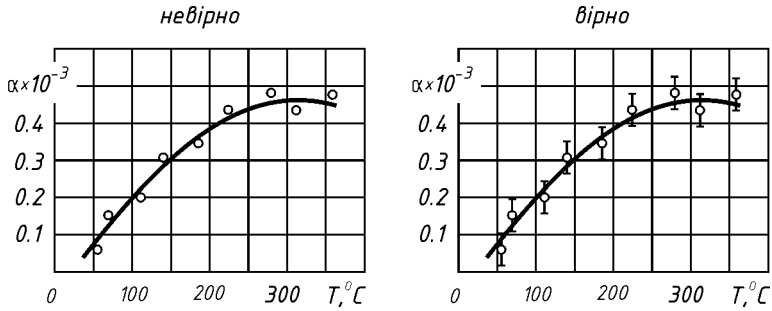


Рисунок 12.10 – Похибка результатів

Експериментальна крива (рис. 12.11) повинна проходити через всі позначення похибки вимірювань.

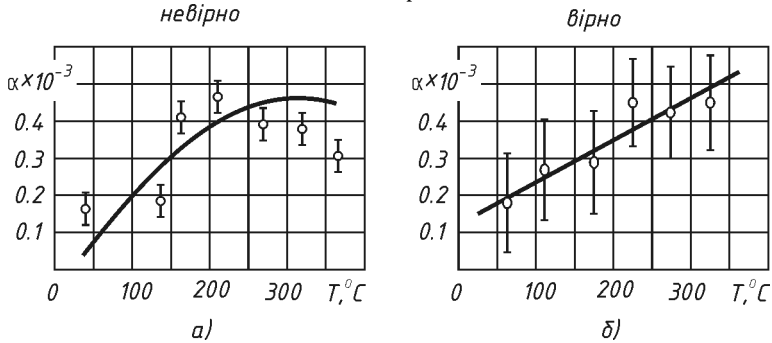


Рисунок 12.11 – Експериментальна крива

12.13 Результати експериментів

Правильно оформити результати експериментів досить складно. Нижче наведено декілька загальних правил, яких доцільно дотримуватись.

Правило 12.1 (Експеримент – таблиця)

Всі результати, всіх експериментів необхідно оформлюють у таблиці.

Це правило означає, що результати експериментів необхідно згрупувати у формі таблиць. Якщо таблиць багато, то їх відносять до додатків.

Неприпустимо писати результати у тексті

Невірно	Вірно		
1,230 2,321 35,214	1,230	2,321	35,214

Правило 12.2 (Експеримент – типовий)

Наведені результати повинні давати уяву про:

- точність експерименту;
- повторювальність результатів.

Це правило означає, що у випадку коли ви маєте пів-сотні серій, не треба наводити найкращу з них, та писати у тексті “... представлено типові результати ...”

Правило 12.3 (Експеримент – кома)

Усі результати записані в один стовпчик таблиці повинні мати однакову кількість знаків після десятинної коми.

Це означає, що всі значення були отримані з однаковою похибкою (точністю). Якщо наведене значення має чотири цифри після коми, це означає що всі чотири цифри вірні.

Різна кількість цифр після коми означає, що різні результати отримані з різною похибкою (“точністю”).

Запис 2,12300 означає, що результат отримано з “точністю” до п’ятого знаку. А запис 2,123 означає, що результат отримано з “точністю” тільки до третього знаку³⁰.

Правило 12.4 (Експеримент – відхилення)

Середнє квадратичне відхилення (його ще називають – стандартне відхилення) це єдина характеристика похибки експериментальних даних.

Похибку результатів експерименту розраховують на основі середнього квадратичного відхилення при прийнятому коефіцієнті надійності результату. Зверніть увагу, середнє квадратичне відхилення – одне, а коефіцієнт надійності – “прийнятий”.

Більш детально ці питання можна вивчити у спеціальній літературі, або хоча б подивитись пункт “Похибка експерименту” на наступній сторінці.

Правило 12.5 (Експеримент – графік)

Графіки експериментальних кривих повинні мати зображення похибки експериментальних даних.

Похибку експериментальних даних зображають на графіку у вигляді вертикальної риски, яка має довжину відповідну до похибки (у масштабі). Наводити графік без зображення похибки неприпустимо рис. 12.10 на с. 83.

Правило 12.6 (Експеримент – крива)

Крива графіку повинна проходити через всі “похибки” та бути якомога простішою рис. 12.11 на с. 83.

Головною помилкою є намагання провести криву через кожну експериментальну точку. Це невірно, особливо при значній похибці.

Зауваження. Криву необхідно проводити за результатами математичного оброблення експериментальних даних. Цей

³⁰Насправді терміну “точність” не існує. Є поняття “похибка експерименту”.

процес називається – апроксимація експериментальних даних.

Похибка експерименту

Нижче наведено самий мінімум [5] з мінімальних відомостей для визначення похибки в експериментальній точці.

Варіант 1

Кожна точка графіку є результатом одного вимірювання.

Тобто, один раз щось там якось поміряли і все. У цьому випадку похибка вимірювання дорівнює похибці засобу вимірювання³¹, яка вказана у його документації. Коли документації немає, це найменша ціна поділки шкали.

Наприклад, мікрометр має ціну поділки шкали 0,01 мм. Отже, похибка однократного вимірювання становить $\pm 0,01$ мм.

Коли похибка засобу вимірювання задана у відсотках, похибку однократного вимірювання визначають так. Нехай похибка вольтметра становить 5%, а стрілка показує 25 вольт. Тоді похибка вимірювання дорівнює $25 \cdot \frac{5}{100} = 1,25$ вольт, а результат становить $25 \pm 1,25$ вольт.

Варіант 2

Кожна точка графіку є результатом декількох вимірювань.

1. Засіб вимірювання має похибку вимірювання $\Delta_{зв}$.
2. Для кожної точки x_k записати n результатів вимірювання y_i фізичної величини.
3. Для кожної розрахункової точки x_k розрахувати середнє арифметичне значення \bar{y} із n вимірів

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i.$$

³¹Засіб вимірювання, це те чим користувались при вимірюванні

4. Розрахувати середнє квадратичне відхилення $\bar{\delta}$ середнього \bar{y} результату вимірювання

$$\bar{\delta} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{y} - y_i)^2}{n(n-1)}}.$$

5. Прийняти значення надійності α виходячи з таких міркувань:

$\alpha = 0,9$ – вимірювання грубі (*студентами*);

$\alpha = 0,95$ – вимірювання звичайні (*професійні*);

$\alpha = 0,98$ – прецизійні вимірювання.

6. Для прийнятого значення надійності α та кількості вимірювань n визначити коефіцієнт Стюдента t_α^n

n	α		
	0,9	0,95	0,98
2	6,31	12,7	31,8
3	2,92	4,30	6,96
4	2,35	3,18	4,54
5	2,13	2,78	3,75

7. Розрахувати похибку Δ вимірювання

$$\Delta = \sqrt{(\bar{\delta} t_\alpha^n)^2 + (\Delta_{зв})^2}.$$

8. Записати результат вимірювання в точці x_k як

$$y = \bar{y} \pm \Delta.$$

Зауваження. Викладена методика розрахунку похибки вимірювання – найпростіша з найпростішого. Але вона дає хоча б приблизне уявлення про похибку вимірювання.

Порада. Не гоніться за великою кількістю цифр після коми. Це не підвищення “точності”, це незнання тонкощів експерименту.

Приклад 12.13 (Похибка вимірювання).

Амперметром, що має похибку вимірювання $\Delta_{зв} = 0,1 \text{ А}$, отримали три (параметр n) значення току (параметри y_i)

3,1	3,2	3,3
-----	-----	-----

Середнє арифметичне \bar{y} становить

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i = \frac{3,1 + 3,2 + 3,3}{3} = 3,2 \text{ А.}$$

Середня квадратична похибка $\bar{\delta}$ середнього становить

$$\bar{\delta} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{y} - y_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{\sum (3,2 - y_i)^2}{3 \cdot 2}} = 0,06 \text{ А.}$$

Приймаємо значення надійності $\alpha = 0,9$ (як для студента).

Тоді коефіцієнт t_{α}^n для заданої надійності $\alpha = 0,9$ та кількості вимірів $n = 3$ становить $t_{\alpha}^n = 2,92$.

Отже, похибка вимірювання Δ дорівнює

$$\Delta = \sqrt{(\bar{\delta} t_{\alpha}^n)^2 + (\Delta_{зв})^2} = \sqrt{(0,06 \cdot 2,92)^2 + 0,1^2} = 0,2 \text{ А}$$

а результат вимірювання становить $y = \bar{y} \pm \Delta = 3,2 \pm 0,2 \text{ А}$.

Зауваження суттєве. Кількість цифр після коми повинна буди однаковою для результату виміру і похибки

Невірно	Вірно
$y = 3,2 \pm 0,23$	$y = 3,2 \pm 0,2$
$y = 3,23 \pm 0,2$	$y = 3,23 \pm 0,23$

Порада. За детальною інформацією краще звернутись до літератури з оброблення результатів експерименту.

12.14 Цитування та посилання

Цитати наводять для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело. Загальні правила до цитування такі:

Правило 12.7 (Цитування – оформлення)

Текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання.

Правило 12.8 (Цитування – скорочення)

Пропуск слів та речень допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками.

Правило 12.9 (Цитування – посилання)

Кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело.

Посилання додаються одразу після закінчення цитати у квадратних дужках, де вказується номер джерела у списку літератури та сторінка джерела. Наприклад ... [4, с. 35].

Якщо джерело з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання. Наприклад ... [4, с. 35-37] або ... [5, табл.12.1].

Якщо ви “запозичили” рисунок, то треба навести посилання у назві рисунку таким чином

Рисунок 12.1 – Назва рисунку [посилання]

Порада 1. Кількість посилань свідчить про обізнаність автора у літературних джерелах.

Порада 2. Будьте готові до того, що ваші “посилання” можуть перевірити на плагіат ...

12.15 Правила поліграфії

У видавничій справі існують деякі правила оформлення тексту [2]. Бажано їх дотримуватись. Неохайно оформлений текст знизить оцінку на захисті.

Правило 12.10 (Математичні позначки)

Математичні позначки потрібно писати тільки у формулах. У тексті їх необхідно замінювати словам.

Невірно	Вірно
Температура = 280° С	Температура дорівнює 280° С
При вмісті сірки $>15\%$ чавун ...	При вмісті сірки більше 15% чавун ...

Правило 12.11 (Символ у тексті)

Не допускається застосування у тексті символів або умовних позначень без пояснень.

Невірно	Вірно
t° підвищується на 50°	Температура t° підвищується на 50° С
...	Величина t° підвищується на 50° С (у разі повторного згадування)

Правило 12.12 (Числа у тексті)

Числа у тексті потрібно писати тільки цифрами, а не словами.

Невірно	Вірно
Довжина п'ять метрів	Довжина 5 метрів
На один метр	На 1 метр

Правило 12.13 (Тире перед числом)

Не варто перед числами що мають розмірність ставити тире “–” або писати літеру “в” або “у”, або взагалі щось писати.

Невірно	Вірно
Деталь вагою в 200 кг	Деталь вагою 200 кг
Твердість — 250 одиниць	Твердість 250 одиниць

Правило 12.14 (Перелік значень)

Цифри, котрі застосовують у тексті для переліку елементів зображених на рисунках пишуть форматом *italic*. Зазвичай це текст пояснень конструкції чогось.

Невірно	Вірно
Кільце 4 стопорить ...	Кільце 4 стопорить ...

Правило 12.15 (Кількісні числа)

Кількісні чисельні не повинні мати літерних продовжень.

Невірно	Вірно
Із 10-ти експериментів	Із 10 експериментів ...
У 12-ти випадках ...	У 12 випадках ...
... 10 ^{-й} зразок 10 зразок ...

Правило 12.16 (Діапазон значень)

У математичних формулах для позначень меж застосовують три (...) крапки.

Невірно	Вірно
$V = 180 - 200 \text{ м/хв}$	$V = 180 \dots 200 \text{ м/хв}$
$p_0 = 2 \div 3 \text{ м/хв}$	$p_0 = 2 \dots 3 \text{ м/хв}$

Правило 12.17 (Діапазон “від та до”)

При наявності двох величин з діапазоном (від та до) позначку розмірності ставлять тільки один раз.

Невірно	Вірно
Швидкість змінюється від 5 м/хв до 10 м/хв.	Швидкість змінюється від 5 до 10 м/хв.

Правило 12.18 (Цифри поруч)

Цифрові значення, що стоять поруч відділяють одну від одної точкою з комою.

Невірно	Вірно
Температура змінюється на 5, 7, 8°C	Температура змінюється на 5; 7 та 8°C

Правило 12.19 (Діапазон від’ємних значень)

Діапазон від’ємних значень вказують словами *від* та *до*, або трьома крапками.

Невірно	Вірно
Температура змінюється в межах $+20^{\circ} - -15^{\circ}\text{C}$	Температура змінюється від $+20$ до -15°C

Правило 12.20 (Перелік номерів)

На всі елементи тексту які мають свій номер (наприклад, “Правило 12.20”) необхідно навести перелік (список) з позначенням їх номеру, назви та сторінки (як зміст).

12.16 Літературні джерела

Список використаних джерел слід розміщувати одним із наступних способів:

1. У порядку появи посилань у тексті (*найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні дипломних робіт*);
2. В алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;

Форма подання переліку літературних джерел прийнята в Україні та прийнята у цивілізованому світі, значно відрізняються між собою

В Україні	У світі
1. Літературне джерело ...	[1] Літературне джерело ...

А це вже найгірша форма представлення списку літературних джерел

1. Літературне джерело ... <i>текст виступає за порядковий номер</i> ...
--

Зразки бібліографії

Нижче наведено декілька зразків оформлення бібліографічного опису джерел³² за ДСТУ 8302 2015 з урахуванням поправок³³ внесених у 2017 році.

Книги

Зразок 12.1 (Один автор).

Скидан О. В. Аграрна політика в період ринкової трансформації : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2008. 375 с.

Зразок 12.2 (Два автора).

Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2005. 308 с.

Зразок 12.3 (Три автора).

Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Янчевський В. Л. Підприємництво у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2013. 321 с.

Зразок 12.4 (Чотири автори).

Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А. Київ : Укragропромпродуктивність, 2006. 106 с. Основи марикультури / Грициняк І. І. та ін. Київ : ДІА, 2013. 172 с.

Зразок 12.5 (П'ять і більше авторів).

Екологія : навч. посіб. / Б. В. Борисюк та ін. Житомир, 2003. 174 с. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / Андрющенко А. І. та ін. ; за ред.

³²http://lib.znau.edu.ua/jirbis2/images/phocagallery/2017/Pryklady_DSTU_8302_2015.pdf (дата звернення 26.03.2018)

³³[http://www.library.ukma.edu.ua/index.php?id=single&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=927](http://www.library.ukma.edu.ua/index.php?id=single&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=927)(дата звернення 26.03.2018)

Частина видання

Зразок 12.6 (Розділ книги).

Саблук П. Т. Напрямки розвитку економіки в аграрній сфері виробництва. Основи аграрного підприємництва / за ред. М. Й. Маліка. Київ, 2000. С. 5–15.

Зразок 12.7 (Тези, матеріали конференцій).

Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу. Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 103–108.

Зразок 12.8 (Статті з періодичних видань).

Якобчук В. П. Стратегічні пріоритети інноваційного розвитку підприємництва в аграрній сфері. Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Сер. Економіка. 2013. Вип. 148. С. 31–34.

Електронні ресурси

Зразок 12.9 (Книги електронні).

Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С. Товарна інноваційна політика : підручник. Суми : Університетська книга, 2007. 281 с. URL: <http://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf> (дата звернення: 10.11.2017).

Зразок 12.10 (Сторінки з веб-сайтів).

Що таке органічні продукти і чим вони кращі за звичайні? Екологія життя : веб-сайт. URL: <http://www.eco-live.com.ua> (дата звернення: 12.10.2017).

Зауваження. Дата звернення є обов'язковою, адже зміст електронного ресурсу з часом може змінитись.

Інші документи

Зразок 12.11 (Стандарти).

ДСТУ ISO 9001: 2001. Системи управління якістю. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2001. 24 с. (Інформація та документація).

Зразок 12.12 (Патенти).

Комбайн рослинозбиральний універсальний : пат. 77937 Україна : МПК A01D 41/02, A01D 41/04, A01D 45/02. № а 2011 09738 ; заявл. 05.08.2011 ; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.

Зразок 12.13 (Дисертації, автореферати).

Романчук Л. Д. Оцінка джерел надходження радіонуклідів до організму мешканців сільських територій Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : 03.00.16. Житомир, 2011. 40 с.

Зразок 12.14 (Препринти).

Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма - методами. Чорнобиль : Ін - т пробл. б безпеки АЕС НАН України, 2006. 7 с. (Препринт. НАН України, Ін - т пробл. безпеки АЕС ; 06 - 1)..

Порада. Краще за все скористатись сайтом vak.in.ua який допоможе онлайн оформити літературні джерела.

12.17 Додатки

Матеріал, що доповнює дипломну роботу, допускається розміщувати в додатках. Додатками можуть бути:

- графічний матеріал;
- таблиці великого формату;
- розрахунки;
- опис алгоритмів і програм задач, що розв'язуються на ЕОМ;

Додатки позначають великими літерами української абетки, починаючи з А, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Після слова “Додаток” друкують літеру, що позначає його послідовність.

Кожний додаток слід починати з нової сторінки із зазначенням слова “Додаток” і його позначенням. Додаток повинен мати заголовок, який друкують з великої літери окремим рядком.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

Зауваження. Занадто велика кількість додатків не свідчить на користь бакалавру. Це свідчить на невміння студента викреслити головне у роботі.

Порада. Не треба включати до додатків все що ви маєте. Зосередьтесь на головних відомостях. Якщо це результати експериментів, не подавайте їх усі, подайте типові (основні) результати.

ДОДАТКИ

А Витяг з Положення про випускну атестацію

Додаток А.1 (Дипломний проект).

Дипломний проект (ДП) – це вид атестаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти “бакалавр”, призначений для об’єктивного контролю ступеня сформованості умінь вирішувати типові завдання діяльності, які, в основному, віднесені в стандартах вищої освіти до проектної (*проектно-конструкторської*) та інженерної виробничих функцій.

Дипломний проект є завершеною інженерною розробкою об’єкта проектування (*системи, пристрою, технологічного процесу, комп’ютерної програми тощо*) і передбачає синтез об’єкта проектування³⁴, який відповідає вимогам завдання на дипломний проект; із докладною розробкою певної функціональної частини³⁵ (*елемента, вузла, підсистеми, технологічної операції тощо*) з урахуванням сучасного рівня розвитку відповідної галузі, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних, експлуатаційних і ергономічних вимог, а також вимог охорони праці.

³⁴Розділ “Стан питання” дипломного проекту.

³⁵Розділ “Спеціальна складова” дипломного проекту.

Додаток А.2 (Обов'язки керівника).

Керівник дипломного проекту:

- розробляє теми ДП подає їх до затвердження на засідання кафедри, а після оприлюднення тематики дає студентам необхідні пояснення за запропонованими темами;
- готує та видає студенту завдання на атестаційну роботу у визначені строки;
- видає рекомендації студенту щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою ДП;
- контролює реалізацію календарного плану виконання роботи. У разі суттєвих порушень . . . інформує керівництво кафедри для прийняття відповідних заходів . . .
- здійснює загальне керівництво виконанням студентом ДП і **несе відповідальність за наявність у роботі помилок системного характеру;**
- у разі невиконання студентом його рекомендацій щодо виправлення помилок, зазначає це у відгуку;

Керівник використовує час, відведений на керівництво, для:

- систематичних (не менше одного разу на два тижні) співбесід, на яких студент інформує про стан виконання роботи, обговорюються можливі варіанти рішень, конкретизуються окремі пункти завдання тощо;
- консультацій студента з усіх питань, щодо виконання роботи, а також перевірки виконаної роботи;
- готує відгук з характеристикою діяльності студента під час виконання ДП і **несе відповідальність за його об'єктивність;**
- готує студента до захисту, організує (за необхідності) попередній захист;
- має бути присутнім на засіданні ЕК при захисті ДП керівником яких він є.

Додаток А.3 (Права студента).

Студент має право:

- вибирати тему атестаційної роботи з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання.
- у разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми, керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку виконання атестаційних робіт (за графіком навчального процесу);
- отримати окреме робоче місце для роботи над атестаційною роботою у спеціальній аудиторії;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення натурного експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;
- отримувати консультації керівника та консультантів;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань на атестаційну роботу;
- попереднього (на кафедрі), первісного або повторного (у ЕК) захисту дипломного проекту;
- звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ЕК, керівництва інституту/факультету, університету та МОН зі скаргами або апеляціями щодо порушення його прав.
- оцінка, яка за результатами складання випускного екзамену або захисту атестаційної роботи виставлена ЕК, оскарженню не підлягає.

Додаток А.4 (Допуск до захисту).

До захисту в ЕК допускаються дипломні проекти, теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають вимогам методичних рекомендацій випускових кафедр і цього Положення, що підтверджено підписами керівника та консультантів атестаційної роботи та наявністю відгуку керівника

Негативна рецензія або відгук керівника не є підставою для недопущення студента до захисту атестаційної роботи.

Допуск до захисту ДП у ЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище або підсумків попереднього захисту атестаційної роботи на кафедрі, що має бути оформлено відповідним протоколом засідання кафедри. Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші атестаційної роботи.

Дипломний проект, в якому виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог стандартів, до захисту в ЕК не допускаються. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою завідувача кафедри подаються директору інституту/декану факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрядження студента.

Дипломний проект, допущений до захисту в ЕК, направляється завідувачем кафедри на рецензування.

Б Зразки документів

Додаток Б.1 (Завдання до проекту).

Національний технічний університет України

Київський політехнічний інститут

імені Ігоря Сікорського

Інститут (факультет) _____
(повна назва)

Кафедра _____
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність _____
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ на дипломний проект студенту

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту _____

керівник проекту _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від « ____ » _____ 20 ____ р. № ____

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту _____

Додаток Б.2 (Зворот завдання).

4. Зміст пояснювальної записки _____

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень, плакатів, презентацій тощо) _____

6. Консультанти розділів проекту*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Керівник проекту

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

* Консультантом не може бути зазначено керівника дипломного проекту.

Додаток Б.3 (Титул проекту).

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського**

(повна назва інституту/факультету)

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« » 20__ р.

**Дипломний проект
на здобуття ступеня бакалавра**

зі спеціальності _____

(код і назва)

на тему: _____

Виконав (-ла): студент (-ка) ____ курсу, групи _____

(шифр групи)

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант _____

(назва розділу)

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному
проекті немає запозичень з праць ін-
ших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ – 20__ року

Додаток Б.4 (Відомість проекту).

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект	2	
2	A4	ДП ХХХХ. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	115	
3	A1	ДП ХХХХ. 01.000 ТК		1	
4	A1	ДП ХХХХ. 02.000 ТК		1	
5	A1	ДП ХХХХ. 03.000 ТК		1	
6	A1	ДП ХХХХ. 04.000 ТК		1	
7	A1	ДП ХХХХ. 05.000 ТК		1	
8	A1	ДП ХХХХ. 06.000 ТК		1	
9	A1	ДП ХХХХ. 07.000 ТК		1	

				ДП ХХХХ 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата	Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Розробн.					1	1
Керівн.					НТУУ «КПІ» Каф. _____ Гр. _____	
Консульт.						
Н/контр.						
Зав.каф.						

Додаток Б.5 (Перший лист записки).

**Пояснювальна записка
до дипломного проекту**

на тему: _____

Київ – 20__ року

Додаток Б.6 (Титульна сторінка завдання).

"Затверджую"
_____ В.А.Пасічник
"___" _____ 20__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ДО ПРОЕКТУ	
Тема проекту	
Зміст проекту	
Технічні умови до проекту	
Особливі вимоги	

Додаток Б.7 (Зворотна сторінка завдання).

ЛИСТ	ЗМІСТ ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ
СП	
ОП	
ТС	
КС	
СС	
НС	
Студент _____ дата “__”_____ 20__ р. Викладач _____ дата “__”_____ 20__ р.	

Прийняті позначення:

СП – стан питання.

ОП – об’єкт проектування.

ТС – технологічна складова.

КС – конструкторська складова.

СС – спеціальна складова.

НС – наукова складова.

Література

- [1] Положення про випускну атестацію студентів НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.
- [2] Данилов И. Я. Справочник автора книги / И. Я. Данилов. – Москва: "Книга", 1966. – 319 с
- [3] ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення.
- [4] Справочник издателя и автора. Редакционно-изд. оформление издания. М.: Олимп: ООО «Фирма» «Изд-во АСТ», 1999. – 688 с.
- [5] Зайдель А.Н. Элементарные оценки ошибок измерения. «Наука», 1967.

Інтернет ресурси

<http://vak.in.ua> – онлайн оформлення джерел

Електронне навчальне видання

Пасічник Віталій Анатолійович
Солодкий Валерій Іванович

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ БАКАЛАВРА
ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ

Ум. рук. листів 6,7
Київський політехнічний інститут
ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2017