

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

1. Мета і завдання курсового проектування

Курсовий проект з навчальної дисципліни (від лат. projectus - кинутий вперед) - це кінцевий результат розробки нового продукту (споруди, технологічного процесу, механізму, технічних та програмних засобів тощо або їх окремих частин), виконаний студентом самостійно під керівництвом викладача протягом встановленого терміну в одному семестрі відповідно до технічного завдання на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь, а також матеріалів промислових і науково-дослідних підприємств та установ і студентських науково-технічних товариств, що має творчий характер і становить собою сукупність документів (пояснювальної записки, креслень, що виконані з обов'язковим додержанням вимог ДСТУ, тощо).

Курсовий проект є самостійною роботою і представляє собою комплексне завдання в ході виконання якого набуваються та закріплюються, поглиблюються та узагальнюються теоретичні знання дисципліни „Метрологія, технологічні вимірювання та прилади”, розвитку навичок їх практичного застосування, самостійного та комплексного розв'язування конкретних фахових завдань.

Курсове проектування має також за мету навчити студента швидко і впевнено користуватися відповідною довідковою літературою, державними стандартами, єдиними нормами і розцінками, таблицями, номограмами, типовими проектами та іншими матеріалами, які фахівець використовує під час своєї професійної діяльності, прищепити студентам навички виконання розрахунків, складання техніко-економічних обґрунтувань, пояснювальних записок тощо.

2. Структура курсового проекту

Курсовий проект (робота) становить собою сукупність документів (пояснювальної записки, креслень, що виконані з обов'язковим додержанням вимог ДСТУ, та іншого ілюстративних матеріалу).

Пояснювальна записка повинна мати таку структуру (ДСТУ 3008-95. Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення):

- титульний аркуш;
- завдання на виконання курсового проекту (роботи);
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- основна частина, в розділах якої розкривається зміст курсового проекту (роботи);
- висновки та рекомендації;
- список використаної літератури;
- додатки.

3. Правила оформлення курсового проекту

Пояснювальна записка, креслення, плакати та інші матеріали оформлюються в одному примірнику. Пояснювальна записка має бути зброшурованою таким чином, щоб аркуші були щільно стиснутими. Не допускається їх з'єднання скріпкою або швидкозшивачем.

Пояснювальна записка повинна розкривати зміст курсового проекту, містити обґрунтування вибору методів рішення поставленого завдання, необхідні розрахунки, описання проведених експериментів, аналіз отриманих результатів та інші матеріали.

Матеріал пояснювальної записки повинен бути викладений грамотно, чітко та стисло. При цьому в тексті записки мають бути обов'язковими посилання на використані літературні та інші джерела. У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками

першої особи, наприклад: "Я вважаю ...", "Ми вважаємо ..." тощо. Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: "Вважаємо ...", "... знаходимо ..." тощо.

Без пояснень дозволяється використовувати тільки загальноприйняті скорочення, наприклад: ПЕОМ, ДСТУ тощо.

Числа з розмірністю необхідно писати цифрами, а без розмірності - словами, наприклад: "Висота - 600 м", "... за другим варіантом ...".

Порядкові чисельники, які йдуть один за одним, можуть бути подані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

Текстовий та графічний матеріал записки друкується комп'ютерним способом на одному боці аркушів формату А4 через 1,5 міжрядкового інтервалу, текст вирівнюється по ширині аркуша. Текстовий редактор - Word for Windows, версія 7.0 або більш пізні. Шрифт - Times New Roman, кегль 14 пт. Обсяг пояснювальної записки 20-30 сторінок.

Зразок оформлення титульного аркуша пояснювальної записки наведено в додатку 1. Зразок оформлення аркуша завдання на виконання курсового проекту наведено в додатку 2.

Реферат пояснювальної записки призначений для ознайомлення зі змістом курсового проекту. Він має бути стислим, але інформативним, і містити відомості, які дозволяють отримати повну уяву щодо проекту, що розглядається.

Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, літературних джерел;
- основний текст;
- перелік ключових слів (словосполучень).

Реферат може містити також інформацію про умови розповсюдження курсового проекту.

Текст реферату повинен відображати подану в пояснювальній записці інформацію в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- мета роботи;
- методи дослідження, технічні та програмні засоби;
- основні конструктивні, технологічні та інші характеристики та показники;
- результати та їх новизна;
- значущість роботи та висновки;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- галузь застосування та ступінь впровадження;
- прогнози припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Реферат належить виконувати обсягом не більш, як 500 слів на одній сторінці пояснювальної записки.

Перелік ключових слів (словосполучень), що є визначальними для розкриття суті курсового проекту (роботи), розміщується після основного тексту реферату. Цей перелік повинен містити від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку через кому. Зразок оформлення реферату наведено в додатку 3.

Аркуш зі змістом пояснювальної записки розміщується безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають заголовки структурних елементів пояснювальної записки: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно назви (заголовки) всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів пояснювальної записки; висновки та рекомендації; список використаної літератури; назви додатків. Справа наводяться номери сторінок, з яких починається зазначений матеріал.

Усі прийняті в пояснювальній записці малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення та терміни пояснюють у відповідному переліку, який розміщується безпосередньо після аркушу зі змістом, починаючи з нової сторінки.

Вступ є досить відповідальною складовою пояснювальної записки, незважаючи на його невеликий обсяг (2-3 сторінки), тому що він не тільки орієнтує користувача в подальшому розкритті теми, але й містить усі необхідні її кваліфікаційні характеристики.

У вступі, який розміщується на новій сторінці:

- відображається актуальність, наукове та практичне значення обраної теми;
- формулюються мета та завдання курсового проектування;
- встановлюються об'єкт та предмет розгляду;
- даються посилання на відповідні нормативні документи;
- відмічаються положення, що виносяться на захист.

Основна частина пояснювальної записки складається з декількох розділів (не менше двох). Наприклад, для випадку виконання основної частини у вигляді двох розділів, у першому розділі міститься аналіз сучасного стану проблеми, яка порушується в курсовому проекті, та обґрунтування прийнятих рішень у вигляді їх порівнювання з іншими можливими варіантами, показу їх переваг з різних точок зору (технічної, економічної, соціальної тощо).

У другому розділі викладається рішення поставленого завдання, яке повинно супроводжуватися отриманими результатами досліджень, необхідними ілюстративними матеріалами, технологічними вказівками тощо.

За результатами виконання курсового проекту студент має зробити висновки та рекомендації з їх обов'язковим обґрунтуванням. Ця частина записки виконує роль "кінцівки", обумовленої логікою проведеного курсового проектування, і носить форму синтезу накопиченої в основній частині пояснювальної записки наукової інформації.

У списку літератури наводяться всі використані під час курсового проектування літературні джерела.

Бібліографічні видання наводяться в порядку їх згадування в тексті згідно з вимогами чинних стандартів, наприклад: 9. ЧЕРНЫЙ М.А., КОРАБЛИН В.И. Воздушная навигация. - М.: Транспорт, 1983. - 384с.

Відповідно до вимог стандарту 2.104-68, 2.106-98 ЄСКД кожний розділ пояснювальної записки курсового проекту повинен починатися з нового аркушу й мати рамку з полями: ліве - 20 мм, верхнє, нижнє, праве - по 5 мм.

Зразок оформлення першого заголовного аркушу розділу курсового проекту наведено в додатку 4.

Усі наступні аркуші розділу також повинні мати рамку з наведеними вище полями, в правому нижньому куті якої виділяється квадрат розміром 10x10 мм для написання номера сторінки (додаток 5).

При оформленні пояснювальної записки курсової роботи дозволяється використовувати аркуші без рамки.

У цьому випадку аркуші повинні мати такі поля: ліве -30 мм, верхнє - 20 мм, нижнє - 25 мм, праве - 15 мм.

Заголовки структурних елементів та розділів друкуються великими напівжирними літерами без крапки в кінці і вирівнюються посередині рядка.

Якщо заголовки складається з двох речень, то їх розділяють крапкою.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів друкуються з абзацу (5 знаків) нормальними літерами, починаючи з першої великої літери. Відстань між заголовком та наступним чи попереднім текстом повинна бути не менше двох рядків.

Розміщення заголовку в нижній частині аркушу, якщо після нього залишається менше двох рядків тексту, забороняється. Перенесення слів та їх підкреслювання в заголовку не допускаються.

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти нумеруються арабськими цифрами. У кінці номера підрозділу, пункту та підпункту має бути крапка.

Номер підрозділу складається з номеру розділу та порядкового номеру підрозділу, розділених крапкою, наприклад: 1.1. Аналіз методів чисельного інтегрування диференціальних рівнянь.

Номер пункту складається з номера підрозділу та порядкового номеру пункту, розділених крапкою, наприклад: 1.1.3. Метод Адамса-Башфорта.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки: РЕФЕРАТ, ЗМІСТ, ВСТУП,

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ, СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ не нумеруються.

Ілюстрації (схеми, графіки, креслення, таблиці) мають бути розташовані таким чином, щоб їх можна було розглядати без повороту або з поворотом по ходу годинникової стрілки.

Ілюстрації позначаються словом "Рис." (крім таблиць) і нумеруються арабськими цифрами в межах розділу (за винятком ілюстрацій, наведених у додатках). Позначення ілюстрації з номером, що складається з номеру розділу та її порядкового номеру, розділених крапкою, та пояснювальною назвою без крапки в кінці розташовується нижче під ілюстрацією, наприклад: Рис. 1.2. Функціональна схема

Ілюстрації розташовуються безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці з обов'язковим посиланням на них у тексті, наприклад, "... на рис. 1.2 ...", "... (див. рис. 1.2)".

Таблиці нумеруються арабськими цифрами в межах розділу (за винятком ілюстрацій, наведених у додатках). Надпис "Таблиця" з вказівкою номера, що складається з номеру розділу та її порядкового номеру, розділених крапкою, без знака №, розташовується праворуч над її заголовком, наприклад: Таблиця 2.3. Таблиці розташовуються безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці з обов'язковим посиланням на них у тексті, наприклад, "... в табл. 2.3 ...".

Формули розташовуються безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, причому, вище та нижче кожної формули має бути по одному вільному рядку. Номер формули складається з номера розділу та її порядкового номеру, розділених крапкою. Номер вказується в круглих дужках на рівні формули в крайній правій позиції по рядку, наприклад: (3.1)

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул приводяться безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені в формулі. Причому, перший рядок пояснення починається з абзацу словом "де" без двокрапок, а пояснення кожного символу надається з нового рядка. Посилання на формули зазначають їх порядковим номером в дужках, наприклад: "... в формулі (3.1)...".

Посилання в тексті на використані літературні джерела треба зазначати порядковим номером зі списку використаної літератури, виділеним квадратними дужками, наприклад: "... до вимог, наведених у [7] ...".

Прізвища, назви установ, організацій, фірм, назви виробів та інші власні імена в тексті пояснювальної записки наводяться мовою оригіналу. Дозволяється власні імена та назви наводити в перекладі на мову пояснювальної записки з додаванням (при першому згадуванні) оригінальної назви.

Сторінки пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами в їх правому нижньому куті, з наскрізною нумерацією по всій записці. Нумерація сторінок починається з цифри 3 на аркуші реферату.

У додатках наводяться, як правило, тексти комп'ютерних програм, результати комп'ютерних розрахунків, інструкції, методики, акти впровадження результатів курсового проектування, інші матеріали. Додатки оформлюються як продовження основної частини пояснювальної записки і розташовуються в порядку згадування в основному тексті.

Кожний додаток має починатися з нової сторінки з вказівкою в її правому верхньому куті слова "Додаток" з номером (якщо кількість додатків більше одного), наприклад: Додаток 2, і мати змістовний заголовок, що розташовується нижче. Заголовки додатків друкуються великими напівжирними літерами без крапки в кінці і вирівнюються посередині рядка.

Тексти комп'ютерних програм та результати розрахунків на ПЕОМ, що розміщуються в додатках, мають бути надрукованими на аркушах формату А4. Графічний матеріал виконується комп'ютерним способом у порядку, визначеному методичними вказівками з курсового проектування. Причому, використання стандартів, які закладені в пакетах прикладних програм комп'ютерного програмного забезпечення і відрізняються від ДСТУ, дозволяється при виконанні графічного матеріалу винятково за погодженням з керівником.

Креслення та плакати інший ілюстративний матеріал можуть бути виконані на паперових,

плівкових (слайди) або магнітних (дискета 3.5") носіях. У останніх двох випадках для демонстрації графічного матеріалу використовуються слайд-проектори та мультимедійні засоби ПЕОМ. При оформленні та демонстрації матеріалів курсового проекту з дозволу керівника можна використовувати різноманітні презентаційні пакети, наприклад, Microsoft Power Point або інші.

Креслення та плакати, незалежно від виду носія, мають бути обов'язково дубльовані на паперових аркушах формату А4 і розміщені в додатку до пояснювальної записки.

4. Тематика курсових проектів

Тема 1. Дистанційний індуктивний вимірювач тиску.

Необхідно проаналізувати роботу вимірювачів тиску. Провести розрахунок індуктивного датчика дистанційного вимірювача тиску. Розрахувати індикатор – феродинамічний однорамочний логометр змінного струму. Визначити: питомий встановлюючий момент; чутливість приладу до вимірюваної величини; добротність приладу. Побудувати залежності: кута відхилення стрілки індикатора від вимірюваного тиску; чутливості приладу, питомого встановлюючого моменту, струму у рухомій рамці, струмів в двох секціях нерухомої котушки, взаємної індуктивності між котушками, індуктивності рухомої рамки від кута відхилення стрілки індикатора. Вихідні дані для розрахунку приведені в таблиці 1.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- вимірювальна схема вимірювача тиску з логометром змінного струму;
- магнітопровід індуктивного датчика;
- магнітне коло розрахованого феродинамічного одно рамочного логометра змінного струму;
- залежності: кута відхилення стрілки індикатора від вимірюваного тиску; чутливості приладу, питомого встановлюючого моменту, струму у рухомій рамці, струмів в двох секціях нерухомої котушки, взаємної індуктивності між котушками, індуктивності рухомої рамки від кута відхилення стрілки індикатора.

Література: [1-4], [6], [7], [9], [10].

Таблиця 1

Номер варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Діапазон вимірювання тиску, МПа	0...0,6	0...1,1	0...0,9	0...0,4	0...1,6	0...1,4	0...4	0...2,5
2. Напруга джерела живлення, В	200	220	220	200	36	220	36	36
3. Частота джерела живлення, Гц	400	50	50	400	400	50	400	400
4. Число витків рамки	300	300	250	200	200	280	300	200
5. Число витків котушки збудження	500	2200	2000	400	380	2400	480	420
6. Опір рамки, Ом	500	400	300	400	200	500	300	250
7. Товщина магнітопроводу, мм	10	18	15	12	10	20	10	12
8. Радіус середньої лінії зазору, мм	8	8	8	10	10	10	10	8
9. Відхилення рухомої частини, град.	120	120	120	120	135	135	135	135
10. Магнітна проникність матеріалу магнітопроводу логометра	1200	1400	1600	1800	1800	1600	1400	1200

Тема 2. Термоелектричний вимірювач температури.

Необхідно проаналізувати роботу термоелектричних вимірювачів температури. Провести вибір магнітної системи індикатора та визначити величину магнітної індукції у робочому зазору. Розрахувати електромеханічні параметри рухомої системи індикатора. Визначити параметри біметалевої пружини для компенсації температурних похибок та час заспокоєння приладу. Побудувати залежності: напруги на зажимах гальванометра від вхідної температури та кута повороту стрілки гальванометра від напруги на його зажимах (характеристика шкали). Вихідні дані для розрахунку приведені в таблиці 2.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- принципова електрична схема термоелектричного вимірювача температури;
- принципова кінематична схема вимірювального механізму;
- магнітне коло розрахованого магнітоелектричного логометра;
- розраховані у завданні залежності та характеристики.

Література: [1-3], [5], [6], [7], [10].

Таблиця 2

Номер варіанту	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Діапазон вимірювання температури датчика, °С	0-800	0-400	0-800	0-350	0-1300	0-300	0-800	0-300
2. Використовувана термопара	НК-СА	НЖ-11-СК	Х-А	Х-К	П-ПР	Ж-К	Х-К	П-ПР
3. Довжина з'єднувальних проводів, м	6	5	8	6	7	7	10	8
4. Тип магнітної системи індикатора	ТВГ	ТЦТ	ТВГ	ТЦТ	ТВГ	ТЦТ	ТВГ	ТЦТ
5. Допустима відносна похибка вимірювача, %	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0	1,5

Тема 3. Термометр опору.

Необхідно проаналізувати роботу термометрів опору. Провести розрахунок датчика термометра опору з металевим або напівпровідниковим (в залежності від варіанту завдання) перетворювачем. Визначити опір для компенсації інструментальних температурних похибок вимірювача. Визначити електричні параметри електричної схеми вимірювання. Розрахувати магнітну систему та електромеханічні параметри рухомої системи індикатора. Побудувати залежності: характеристику датчика, кута повороту стрілки індикатора від вимірюваної температури та динамічної похибки вимірювання температури. Вихідні дані для розрахунку приведені в таблиці 3.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- принципова електрична схема термометра опору;
- принципова кінематична схема вимірювального механізму;
- магнітне коло розрахованого магнітоелектричного логометра;
- розраховані у завданні залежності та характеристики.

Література: [1-4], [6], [7], [9], [10].

Таблиця 3

Номер варіанту	17	18	19	20	21	22	23	24
1. Діапазон вимірювання температури датчика, °С	0... +100	-60... +60	+20... +100	-50... +70	+20... +150	0... +150	-40... +120	0... +150
2. Використовуваний тип перетворювача: М-металевий; НП-напівпровідниковий	М	М	НП	М	М	М	НП	М
3. Характеристика шкали індикатора	лінійна							
4. Тип електричної вимірювальної схеми	ТНВ	ТУЕ	ТНВ	ТУЕ	ТНВ	ТУЕ	ТНВ	ТУЕ
5. Тип датчику	Ж	Н	КМТ-1М	П	Ж	Н	ММТ-1	М
6. Допустима відносна похибка вимірювача, %	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0

Тема 4. Дистанційний магнітоіндукційний вимірювач швидкості обертання.

Необхідно проаналізувати роботу вимірювачів швидкості обертання. Провести розрахунок необхідного максимального обертового моменту. Визначити параметри магнітного вузла вимірювача з чутливим елементом у вигляді диску або циліндру-ковпачка (в залежності від варіанту завдання). Провести перевірочний розрахунок магнітного вузла та протидіючої

пружини. Оцінити динамічні якості та похибку проєктованого приладу. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- принципова електрична схема дистанційного магнітоіндукційного вимірювача швидкості обертання;
- принципова кінематична схема магнітного вузла;
- креслення розрахованого чутливого елемента;
- креслення розрахованого постійного магніту.

Література: [1-4], [6], [7], [9], [10].

Таблиця 4

Номер варіанту	25	26	27	28	29	30	31	32
1. Діапазон вимірювання швидкості обертання, рад/с	0... 150	0... 150	0... 300	0... 300	0... 450	0... 450	0... 900	0... 900
2. Використовуваний тип чутливого елемента: Д – у вигляді диску; К – ковпачка-циліндру	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д
3. Характеристика шкали індикатора	лінійна							
4. Розмах шкали, рад	$2\pi/3$	$11\pi/6$	$4\pi/3$	π	$2\pi/3$	$11\pi/6$	$4\pi/3$	π
5. Ступінь заспокоєння	0,8	0,9	0,95	0,8	0,9	0,95	0,8	0,9
6. Допустима відносна похибка вимірювача, %	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5

Тема 5. Ємнісний датчик рівня палива.

Необхідно провести аналіз існуючих датчиків рівня палива. Провести розрахунок ємнісного датчика з коаксіально розміщеними трубами. Провести профілювання ємнісного датчика для отримання лінійної залежності ємності від кількості палива. Провести розрахунок похибки розрахованого ємнісного датчика. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 5.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- збірне креслення розрахованого ємнісного датчика рівня палива;
- деталювання – креслення двох деталей датчика;
- графіки профілювання ємнісного датчика та його зовнішньої характеристики.

Література: [1-4], [6], [8], [10].

Таблиця 5

Номер варіанту	33	34	35	36	37	38	39	40
1. Тип баку: К – куля; Ц – горизонтально розміщений циліндр	Ц	К	Ц	К	Ц	К	Ц	К
2. Габарити баку, мм (для баку у вигляді кулі – діаметр, у вигляді циліндра – діаметр × довжина)	1200× 2800	1100	1400× 3000	1500	1700× 3500	2000	2000× 5000	2500
3. Характер зовнішньої характеристики датчика	лінійна							
4. Ємність сухого датчика, нФ	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
5. Матеріал труб	Дуралюмін Д1 або Д16							
6. Допустима відносна похибка вимірювача, %	2,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,5

Тема 6. Датчик турбінного витратоміра палива.

Необхідно провести аналіз існуючих авіаційних турбінних витратомірів. Провести гідравлічний розрахунок датчика-крильчатки. Визначити моменти тертя, що діють на крильчатку. Розрахувати ідеальну та розрахункову характеристики датчика (залежність швидкості обертання від об'ємних витрат). Визначити відносні похибки через наявність тертя та розрахувати поправочну характеристику. Визначити додаткові температурні похибки та

побудувати графік їх залежностей. Скласти таблицю поправок для усунення температурних похибок. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 6.

Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

- збірне креслення розрахованого датчика турбінного витратоміра;
- деталювання – креслення двох деталей датчика;
- годографи швидкостей потоку рідини у вимірювальному каналі;
- розраховані у завданні вимірювальні та поправочні характеристики.

Література: [1-6].

Таблиця 5

Номер варіанту	41	42	43	44	45	46	47	48
1. Максимальні об'ємні витрати, $q_{\max}, \text{м}^3/\text{с}$	0,01	0,02	0,05	0,08	0,1	0,15	0,2	0,5
2. Внутрішній діаметр патрубку, $D, \text{м}$	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,06	0,1	0,1
3. Діаметр ступиці крильчатки, $d, \text{м}$	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05
4. Паливо	газ Т-1							
5. Діапазон зміни температури палива, $^{\circ}\text{C}$	-20... +50	-30... +40	-50... +60	-20... +70	-10... +80	-20... +60	-20... +80	-10... +70
6. Допустима відносна похибка датчика, %	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Список літератури

1. АВИАЦИОННЫЕ приборы. Пособие по курсовому проектированию. Часть 1. / Сост. А.Л. Грохольский, И.А. Иванов, А.П. Меньшиков и др. – К.:КИИГА, 1971. – 168 с.
2. ПОЛОЖЕННЯ про курсове проектування / Кулик М.С., Полухін А.В. – К.: НАУ, 2002. – 32с.
3. ДСТУ 3008-95. Державний стандарт України. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
4. АВИАЦИОННЫЕ приборы и измерительные системы / Под ред. В.Г. Воробьева. – М.: Транспорт, 1981. – 392 с.
5. ЯКОВЛЕВ Л.Г. Приборы контроля силовых установок. – М.: Машиностроение, 1969.
6. БРАСЛАВСКИЙ Д.А. Авиационные приборы. – М.: Оборонгиз, 1964.
7. ЧУРАБО Д.Д. Детали и узлы приборов. Конструирование и расчет: Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1975. – 560 с.
8. ФОРЕЙТ Й. Емкостные датчики неэлектрических величин. – М.: Энергия, 1966.
9. АСС Б.А., АНТИПОВ Е.Ф., ЖУКОВА Н.М. Детали авиационных приборов. – М.: Машиностроение, 1979. – 232 с.
10. ЕДИНАЯ система конструкторской документации: Справочное пособие. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 280с.

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

з дисципліни «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади»

Тема: Дистанційний індуктивний вимірювач тиску

Виконав: студент 203 гр. МЕФ Петренко П.П.

Керівник: к.т.н., доцент Єнчев С.В.

Київ 2011

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

ЗАВДАННЯ
на виконання курсового проекту

Тема курсового проекту: _____

1. Термін виконання проекту: з _____ по _____

2. Вихідні дані до проекту: _____

3. Етапи роботи над курсовим проектом:

4. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

5. Завдання видав _____ (_____)
(підпис керівника) (П.І.Б. керівника)

6. Завдання прийняв до виконання _____ (_____)
(підпис студента) (П.І.Б. студента)

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до курсового проекту “Цифровий пристрій вимірювання напруг на базі мікроконтролера АТmega8”: 34 сторінки, 4 рисунки, 6 таблиць, 8 використаних джерел, 2 додатки на 9 сторінках.

Об’єкт дослідження – цифрові технічні засоби вимірювання аналогових сигналів у вигляді напруг, предмет дослідження – процеси, технічні та програмні засоби вимірювання напруг.

Мета – розроблення цифрового пристрою вимірювання напруг на базі сучасного мікроконтролера АТmega8.

Методи дослідження – теорія цифрових автоматів, теорія автоматичного управління, теорія похибок.

Проведено аналіз схем побудови цифрових вимірювачів напруг, розроблені електричні схеми керування АЦП та тестування інтерфейсу RS232, програми керування внутрішнім та зовнішнім АЦП, тестування інтерфейсу RS232.

Матеріали курсового проекту рекомендується використовувати у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців нафтогазової, транспортної та електротехнічної галузей.

Прогнозні припущення щодо розвитку об’єкта дослідження – розробка технічного забезпечення зв’язку вимірювача з контролером рідиннокристалічного дисплею.

ЦИФРОВИЙ ПРИСТРІЙ, МІКРОКОНТРОЛЕР, АНАЛОГОВО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ, ІНТЕРФЕЙС.

**ВРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ПЕРШОГО АРКУШУ
РОЗДІЛУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

**2. МЕТОДИ ЧИСЕЛЬНОГО ІНТЕГРУВАННЯ
ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ**
(Текст першого аркушу розділу)

Абревіатура документу

Останні дві цифри
номера залікової
книжки

Порядковий номер
затвердженої теми
курсowego проекту
(номер варіанту)

Останні дві цифри
року захисту

Кафедра КІТ

НАУ 02 15 21 000 ПЗ

<i>Виконав</i>				<i>Методи чисельного інтегрування дифрівнянь</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>						5	25
<i>Консульт.</i>					<i>301 8.080401</i>		
<i>Н-контр.</i>							
<i>Зав. каф.</i>							

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ НАСТУПНИХ АРКУШІВ
РОЗДІЛУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

(Текст наступних аркушів розділу)