МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет
науки і технологій

Кафедра «Комп'ютерні інформаційні технології»

В авторській редакції

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Навчально-методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт

Електронне видання

ДНІПРО
2026

УДК 004.4:006.42(076.5)
С 75

Упорядник:
Ю. М. Івченко

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми
F2 «Інженерія програмного забезпечення»
Протокол № 1 від 26.12.2025

С 75 Стандартизація програмних систем : навчально-методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / упоряд. Ю. М. Івченко, Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2026. – 21 с.

Навчально-методичні рекомендації призначені для використання студентами денної та безвідривної форми навчання спеціальності F2 “Інженерія програмного забезпечення» під час виконання лабораторних робіт з дисципліни «Стандартизація програмних систем», які спеціалізуються в області створення програмного забезпечення обчислювальної техніки та автоматизованих систем.

Навчально-методичні рекомендації допоможуть студентам у розробці якісної програмної документації.

Табл. 4. Бібліогр.: 2 назв.

© Івченко Ю. М., укладання, 2026
© Укр. держ. Ун-т науки і технологій, 2026

ЗМІСТ

Вступ	4
Вимоги з охорони праці під час виконання лабораторних робіт	4
Загальні теоретичні відомості	5
Лабораторна робота 1. Розробка документа на програмний продукт Опис застосування	7
Порядок виконання роботи	7
Теоретичні відомості	8
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 1	8
Лабораторна робота 2. Розробка документа на програмний продукт Керівництво системного програміста	8
Порядок виконання роботи	9
Теоретичні відомості	9
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 2	10
Лабораторна робота 3. Розробка документа на програмний продукт Керівництво програміста	10
Порядок виконання роботи	10
Теоретичні відомості	11
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 3	12
Лабораторна робота 4. Розробка документа на програмний продукт Керівництво оператора	12
Порядок виконання роботи	12
Теоретичні відомості	12
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 4	14
Лабораторна робота 5. Розробка документа Керівництво користувача	14
Порядок виконання роботи	14
Теоретичні відомості	14
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 5	15
Лабораторна робота 6. Розробка документа Пояснювальна записка	16
Порядок виконання роботи	16
Теоретичні відомості	16
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 6	17
Лабораторна робота 7. Визначення метричних характеристик програм	17
Порядок виконання роботи	17
Теоретичні відомості	18
Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 7	20
Бібліографічний список	20

ВСТУП

Дисципліна «Стандартизація програмних систем» відноситься до обов'язкових компонент освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Курс навчальної дисципліни «Стандартизація програмних систем» покликаний формувати у студента системи знань щодо єдиної системи програмної документації для розробки програмних документів на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, характеристик якості програмного забезпечення та метричної теорії дослідження програм.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, які ґрунтуються на зазначених в освітньо-професійній програмі:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення;
- здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення (розробки програмних документів на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення);
- здатність забезпечувати якість програмного забезпечення.

Вивчення дисципліни «Стандартизація програмних систем» сприяє розвитку таких соціальних навичок (soft skills):

– особистісні: тайм-менеджмент, чітко формулювати цілі, критичне мислення;
– комунікаційні: зрозуміло формулювати думки при створенні програмної документації, проводити обговорення з замовником щодо узгодження розроблених програмних документів, відповідати аргументовано щодо прийнятих рішень;
– управлінські: працювати в команді під час розробки програмної документації, запобігати конфліктам під час розробки програмної документації в команді.

ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

До роботи на персональному комп'ютері допускають осіб, які пройшли інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки.

При роботі з комп'ютером та периферійною технікою не допускається розташування робочого місця в приміщеннях без природного освітлення, без наявності природної або штучної вентиляції.

Освітлювальні установки повинні забезпечувати рівномірне освітлення і не повинні створювати сліпучих відблисків на клавіатурі, а також на екрані

монітора за напрямом очей. Освітлення повинно бути змішаним (природним та штучним).

Кут нахилу екрана монітора або ноутбука по відношенню до вертикалі повинен складати 10-15 градусів, а відстань до екрана – 500-600 мм. Кут зору екрана повинен бути прямим і становити 90 градусів.

У приміщенні, де виконуються лабораторні роботи, і на робочому місці необхідно підтримувати чистоту і порядок, проводити систематичне провітрювання.

Перед початком роботи необхідно оглянути і переконатися у справності обладнання, електропроводки. У разі виявлення несправностей, до роботи не приступати. Перевірити освітлення робочого місця, за необхідності, вжити заходів до його нормалізації. Перевірити стан електричного шнура і вилки. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та оргтехнікою. Включити монітор і перевірити стабільність і чіткість зображення на екрані, переконатися у відсутності запаху диму від комп'ютера та оргтехніки.

Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютерною технікою є такими. Вмикайте і вимикайте комп'ютер, ноутбук та іншу оргтехніку тільки вимикачами, забороняється проводити вимкнення витягуванням вилки з розетки. Забороняється переміщати та переносити системний блок, монітор, будь-яке обладнання, яке знаходиться під напругою. Забороняється під час роботи пити будь-які напої, приймати їжу. Забороняється будь-яке фізичне втручання у пристрій комп'ютера під час його роботи. Забороняється класти предмети на комп'ютерне обладнання, монітори, екрани та оргтехніку. Користувач ПК повинен пам’ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці та безпеку колег.

Необхідно суворо дотримуватися загальних вимог з електробезпеки та пожежної безпеки.

ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Види програмних документів

Якщо простежити всі етапи життєвого циклу ПЗ, то можна відмітити таку особливість: до матеріалізації у вигляді програмного коду програма існує в уяві різних учасників процесу її створення (замовників, розробників, наукових консультантів і т. д.) у різних видах і формах, а в процесі обговорень, наукових досліджень і розробок поступово набуває закінченого вигляду спочатку на папері, а потім і у вигляді працюючої програми. І на всіх етапах життєвого циклу, як показує досвід, необхідні програмні документи, які дозволяли б розробникові мати чітке уявлення про процес розробки, щоб забезпечити, по можливості, безпомилкову реалізацію задумів замовника в програмному продукті. Правильний вибір необхідних програмних документів забезпечує не тільки ефективну розробку програми, але і її подальший су-

провід та використання, коли вона потрапляє до рук різних фахівців – програмістів і операторів, кожний з яких повинен отримати для своєї професійної діяльності повну інформацію. Звідси виникає основний обов'язок розробника – забезпечити на всіх етапах життєвого циклу ПЗ всіх безпосередніх учасників інформацією в повному обсязі. Види програмних документів, які необхідні для розробки, виготовлення, супроводу і експлуатації програм з їх коротким змістом наведено у табл. 1.

У свою чергу, види експлуатаційних документів і їх зміст наведені у табл. 2.

Таблиця 1

Види програмних документів

Вид програмного документа	Зміст програмного документа
Технічне завдання	Призначення і область застосування програми, технічні, техніко-економічні і спеціальні вимоги, що пред'являються до програми, необхідні стадії і терміни розробки, види випробувань
Пояснювальна записка	Схема алгоритму, загальний опис алгоритму і (або) функціонування програми, а також обґрунтування ухвалених технічних і техніко-економічних рішень
Специфікація	Склад програми і документації до неї
Текст програми	Запис програми з необхідними коментарями
Опис програм	Відомості про логічну структуру і функціонування програми
Програма і методика випробувань	Вимоги, що підлягають перевірці під час випробування програми, а також порядок і методи їх контролю
Експлуатаційні документи	Відомості для забезпечення функціонування і експлуатації програм

Таблиця 2

Види експлуатаційних документів

Вид експлуатаційного документа	Зміст експлуатаційного документа
Опис застосування	Відомості про призначення програми, області застосування, використані методи, класи розв’язуваних задач, обмеження для застосування, мінімальну конфігурацію технічних засобів
Керівництво системного програміста	Відомості для перевірки, забезпечення функціонування і налаштування програми на умови застосування
Керівництво програміста	Відомості для експлуатації програми
Керівництво користувача	Відомості для експлуатації програми
Керівництво оператора	Відомості для забезпечення процедури спілкування оператора з обчислювальною системою в процесі виконання програми

Керівництво оператора необхідне у разі виконання розрахунків операторами ЕОМ. Якщо ж розрахунки виконуються користувачами ПЗ, то розробляється керівництво користувача.

Обов'язковою є наявність керівництва програміста і системного програміста, якщо необхідна первинне налаштування (зі зміною тексту програм) програм або операційної системи відповідно, або такі зміни передбачені в процесі експлуатації ПЗ. У решті випадків ці документи можуть не розроблятися.

Код виду документа надається відповідно до даних табл. 3.

Таблиця 3

Коди документів

Код виду документа	Вид документа
-	Технічне завдання
-	Специфікація
12	Текст програми
13	Опис програми
31	Опис застосування
32	Керівництво системного програміста
33	Керівництво програміста
34	Керівництво оператора
51	Програма і методика випробувань
81	Пояснювальна записка
І3	Керівництво користувача
90-99	Інші документи

Наприклад, позначення листа затвердження програмного документа – технічного завдання першої версії, зареєстрованій під номером 1 у відділі нормоконтролю Українського державного університету науки і технологій, виглядатиме таким чином: 44165850.00001-01-ЛЗ, а позначення листа затвердження документа «Керівництво користувача» для тієї ж програми: 44165850.00001-01 І3 01-ЛЗ.

Лабораторна робота № 1

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ

ОПИС ЗАСТОСУВАННЯ

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Опис застосування.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Опис застосування.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Опис застосування.

1.3. Розробити документ Опис застосування.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Опис застосування

3. Теоретичні відомості

Встановлюються склад і вимоги до змісту програмного документа «Опис застосування», визначеного стандартом [1].

Позначення листа затвердження документа «Опис застосування» для програми: 44165850.00001-01 31 01-ЛЗ.

3.1. Загальні положення

3.1.1. Складання інформаційної частини (анотація і зміст) є обов'язковим.

3.1.2. Текст документа повинен складатися з таких розділів:

– призначення програми;

– умови застосування;

– опис завдання;

– вхідні і вихідні дані.

3.1.3. Залежно від особливостей програми допускається вводити додаткові розділи або об'єднувати окремі розділи.

3.2. Зміст розділів

3.2.1. В розділі «Призначення програми» вказують призначення, можливості програми, її основні характеристики, обмеження, що накладаються на область застосування програми.

3.2.2. В розділі «Умови застосування» вказують умови, необхідні для виконання програми (вимоги до необхідних для даної програми технічних засобів і інших програм, загальні характеристики вхідної і вихідної інформації, а також вимоги і умови організаційного, технологічного характеру і т.п.).

3.2.3. В розділі «Опис завдання» повинні бути вказані визначення завдання і методи його рішення.

3.2.4. В розділі «Вхідні і вихідні дані» повинні бути вказані відомості про вхідні і вихідні дані.

3.2.5. У додатку до загального опису можуть бути включені довідкові матеріали (ілюстрації, таблиці, графіки, приклади і т. п.).

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 1

1. Які дати допустимі для узгодження та затвердження документу «Опис застосування»?
2. Який код має документ «Опис застосування»?
3. Які розділи містить документ «Опис застосування» та їх вміст?

Лабораторна робота № 2

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ КЕРІВНИЦТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАМІСТА

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Керівництво системного програміста.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Керівництво системного програміста.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Керівництво системного програміста.

1.3. Розробити документ Керівництво системного програміста.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Керівництво системного програміста, розроблений згідно з стандартами [1].

3. Теоретичні відомості

Усі керівництва повинні бути викладені у вигляді наказу: відкрийте вікно, оберіть, перевірте та ін.

Документ розробляється у випадках:

– необхідності початкового налагодження операційної системи (ОС) або оболонок, що потрібно для функціонування даного ПЗ;

– необхідності зміни яких-небудь параметрів ОС у нештатних ситуаціях;

– якщо є машинозалежна або залежна від версії ОС частина програми. Наприклад, замінюються стандартні обробники переривань, завантажуються резидентні програми і т. п. При цьому системний програміст повинен бути поінформований про можливі наслідки для виконання інших програм після даної.

Позначення листа затвердження документа «Керівництво системного програміста» для програми: 44165850.00001-01 32 01-ЛЗ.

3.1. Загальні положення

3.1.1. Складання інформаційної частини (анотація і зміст) є обов'язковим.

3.1.2. Керівництво системного програміста повинно містити такі розділи:

– загальні відомості про програму;

– структура програми;

– налагодження програми;

– перевірка програми;

– додаткові можливості;

– повідомлення системного програміста.

Залежно від особливостей документа допускається об'єднувати розділи або вводити нові.

У обґрунтованих випадках допускається розділ «Додаткові можливості» не приводити, а в найменуваннях опускати слово «програма» або замінювати його на «найменування програми».

3.2. Зміст розділів

3.2.1. В розділі «Загальні відомості про програму» повинні бути вказані призначення і функції програми і відомості про технічні і програмні засоби, що забезпечують виконання даної програми.

3.2.2. В розділі «Структура програми» повинні бути наведені відомості про структуру програми, її складові частини, про зв'язки між складовими частинами і про зв'язки з іншими програмами.

3.2.3. В розділі «Налагодження програми» повинен бути наведений опис з налагодження програми до умов конкретного застосування (налагодження певних технічних засобів, вибір функцій і ін.).

Якщо необхідно, надають пояснюючі приклади.

3.2.4. В розділі «Перевірка програми» повинен бути наведений опис способів перевірки, що дозволяють дати загальний висновок про працездатність програми (контрольні приклади, методи прогону, результати).

3.2.5. В розділі «Додаткові можливості» повинен бути наведений опис додаткових розділів функціональних можливостей програми і способів їх вибору.

3.2.6. В розділі «Повідомлення системного програміста» повинні бути вказані тексти повідомлень, що видаються під час виконання програми, опис їх змісту і дій, які необхідно здійснити за цими повідомленнями.

3.2.7. У додатку до керівництва системного програміста можуть бути наведені додаткові матеріали (приклади, ілюстрації, таблиці, графіки і т. п.).

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 2

1. Які дати допустимі для узгодження та затвердження документу «Керівництво системного програміста»?
2. Який код має документ «Керівництво системного програміста»?
3. Які розділи містить документ «Керівництво системного програміста» та їх вміст?

Лабораторна робота № 3

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ КЕРІВНИЦТВО ПРОГРАМІСТА

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Керівництво програміста.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Керівництво програміста.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Керівництво програміста.

1.3. Розробити документ Керівництво програміста.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Керівництво програміста, розроблений згідно з [1].

3. Теоретичні відомості

Встановлюються вимоги до змісту і оформлення програмного документа «Керівництво програміста», визначеного стандартом [1].

Позначення листа затвердження документа «Керівництво програміста» для програми: 44165850.00001-01 33 01-ЛЗ.

Документ розробляється у випадках:

– передбачуваного початкового налагодження ПЗ з урахуванням конкретних умов експлуатації, пов'язаного із зміною деяких файлів і/або програм;

– наявність пропонованих змін у програмі за нештатних ситуацій.

3.1. Загальні положення

3.1.1. Структура і оформлення документа встановлюється відповідно до стандартів [1].

Складання інформаційної частини (анотації і зміст) є обов'язковим.

3.1.2. Керівництво програміста повинно містити такі розділи:

– призначення і умови застосування програми;

– характеристики програми;

– звернення до програми;

– вхідні і вихідні дані;

– повідомлення.

Залежно від особливостей документа допускається об'єднувати окремі розділи або додавати нові.

3.2. Зміст розділів

3.2.1. В розділі «Призначення і умови застосування програми» повинні бути вказані призначення і функції, що виконуються програмою, умови, необхідні для виконання програми (об'єм оперативної пам'яті, вимоги до складу і параметрів периферійних пристроїв, вимоги до програмного забезпечення і т. п.).

3.2.2. В розділі «Характеристики програми» повинен бути наведений опис основних характеристик і особливостей програми (часові характеристики, режим роботи, засоби контролю правильності виконання і самовідновлюваності програми і т. п.).

3.2.3. В розділі «Звернення до програми» повинен бути наведений опис процедур виклику програми (способи передачі керування і параметрів, даних і ін.).

3.2.4. В розділі «Вхідні і вихідні дані» повинен бути наведений опис організації використаної вхідної і вихідної інформації і, якщо необхідно, її кодування.

3.2.5. В розділі «Повідомлення» повинні бути вказані тексти повідомлень, що видаються програмістові або операторові в ході виконання програми, опис їх змісту і дії, які необхідно зробити за цими повідомленнями.

Необхідно навести всі повідомлення програми у вигляді:

– текст повідомлення;

– опис ситуації;

– дій користувача, оператора і т. д.

3.2.6. У додатку до керівництва програміста можуть бути наведені додаткові матеріали (приклади, ілюстрації, таблиці, графіки і т. п.).

3.2.7. Необхідно пам'ятати, що це інструкція. У разі початкового налагодження ПЗ, повинен бути включений розділ, в якому регламентуються дії програміста. Наприклад:

– у випадку … змінити константи … у модулі …;

– відкомпілювати модулі …;

– редактором зв'язків виконати збірку модулів … ;

– у директорію … помістити модуль … ,

тобто опис конкретних дій, їх порядок і на підставі чого вони повинні виконуватися.

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 3

1. Які дати допустимі для узгодження та затвердження документу «Керівництво програміста»?
2. Який код має документ «Керівництво програміста»?
3. Які розділи містить документ «Керівництво програміста» та їх вміст?

Лабораторна робота № 4

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА НА ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ КЕРІВНИЦТВО ОПЕРАТОРА

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Керівництво оператора.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Керівництво оператора.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Керівництво оператора.

1.3. Розробити документ Керівництво оператора.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Керівництво оператора, розроблений згідно з [1].

3. Теоретичні відомості

Включається до складу РП у випадку, якщо розрахунки виконуються оператором. Якщо розрахунки виконуються користувачем, то розробляється «Керівництво користувача» аналогічного змісту. Причому можуть бути розроблені декілька керівництв, наприклад, «Керівництво інженера-технолога» і «Керівництво майстра ділянки» (програмою користуються декілька груп користувачів), або «Керівництво інженера-технолога з розробки технологічної

карти» і «Керівництво інженера-технолога з формування і видачі звітів» (виконуються різні види робіт і, можливо, різними виконавцями).

У розробці документа слід враховувати знання, кваліфікацію і функції, що виконуються оператором або користувачем у технологічному процесі.

Керівництва повинні відображати не тільки порядок роботи з програмою, а й технологічні аспекти. Наприклад, слід вказувати, де та коли потрібно отримати дані для введення, коли слід виконувати розрахунки, куди і коли надавати результати та ін.

3.1. Загальні положення

3.1.1. Складання інформаційної частини (анотації і зміст) є обов'язковим.

3.1.2. Керівництво оператора повинне містити такі розділи:

– призначення програми;

– умови виконання програми;

– виконання програми;

– повідомлення оператору.

Залежно від особливостей документа допускається об'єднувати окремі розділи або вводити нові.

3.2. Зміст розділів

3.2.1. В розділі «Призначення програми» повинні бути вказані відомості про призначення програми і інформація, достатня для розуміння функцій програми і її експлуатації.

3.2.2. В розділі «Умови виконання програми» повинні бути вказані умови, необхідні для виконання програми (мінімальний і (або) максимальний склад апаратурних і програмних засобів і т. п.).

3.2.3. В розділі «Виконання програми» повинна бути вказана послідовність дій оператора, що забезпечують завантаження, запуск, виконання і завершення програми, наведений опис функцій, формату і можливих варіантів команд, за допомогою яких оператор здійснює завантаження і керує виконанням програми, а також відповіді програми на ці команди.

Необхідно чітко вказувати порядок дій, у тому числі і технологічних: де, коли і в якому вигляді отримати вхідну інформацію (первинні документи повинні бути в додатку до керівництва), а також кому, коли і в якому вигляді надати результати розрахунків.

Слід враховувати, що даний документ – інструкція, керівництво до дії, а не опис можливостей, тобто його потрібно висловлювати в наказовій формі – візьми, зроби це, потім зроби те, так-то і так-то, а не можна зробити це, можна зробити те.

3.2.4. В розділі «Повідомлення оператору» повинні бути наведені тексти повідомлень, що надаються в ході виконання програми, опис їх змісту і відповідні дії оператора (дії оператора у разі збою, можливості повторного запуску програми і т. п.).

3.2.5. Допускається зміст розділів ілюструвати пояснюючими приклада-

ми, таблицями, схемами, графіками.

3.2.6. У додатки до керівництва оператора допускається включати різні матеріали, які недоцільно включати в розділи керівництва.

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 4

1. Які дати допустимі для узгодження та затвердження документу «Керівництво оператора»?
2. Який код має документ «Керівництво оператора»?
3. Які розділи містить документ «Керівництво оператора» та їх вміст?

Лабораторна робота № 5

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Керівництво користувача.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Керівництво користувача.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Керівництво користувача.

1.3. Розробити документ Керівництво користувача.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Керівництво користувача, розроблений згідно з [1].

3. Теоретичні відомості

Позначення листа затвердження документа «Керівництво користувача» для програми: 44165850.00001-01 І3 01-ЛЗ.

3.1. Документ містить розділи:

1) введення;
2) призначення та умови застосування;
3) підготовка до роботи;
4) опис операцій;
5) аварійні ситуації;
6) рекомендації щодо засвоєння.

3.2. В розділі «Введення» вказують:

1) область застосування;
2) короткий опис можливостей;
3) рівень підготовки користувача;
4) перелік експлуатаційної документації, з якою необхідно ознайомитися користувачу.

3.3. В розділі «Призначення та умови застосування» вказують:

1) види діяльності, функції, для автоматизації яких призначено даний засіб автоматизації;

2) умови (наприклад, вид ЕОМ і конфігурація технічних засобів, операційна середовище і загальносистемні програмні засоби, вхідна інформація, носії даних, база даних, вимоги до підготовки спеціалістів і т. ін.).

3.4. В розділі «Підготовка до роботи» вказують:

1) склад і зміст дистрибутивного носія даних;

2) порядок завантаження даних і програм;

3) порядок перевірки працездатності.

3.5. В розділі «Опис операцій» вказують:

1) опис виконання всіх функцій, задач, комплексів задач, процедур;

2) опис операцій технологічного процесу обробки даних, необхідних для виконання функцій, комплексів задач, процедур.

3.6. Для кожної операції обробки даних вказують:

1) найменування;

2) умови, за дотримання яких можливо виконання операції;

3) підготовчі дії;

4) основні дії в послідовності, що вимагається;

5) заключні дії;

6) необхідні ресурси для виконання операції.

В описі дій допускаються посилання на файли підказок.

3.7. В розділі «Аварійні ситуації» вказують:

1) дії на випадок недотримання умов виконання технологічного процесу, в тому числі за тривалих відмов технічних засобів;

2) дії з відновлення програм і/або даних у разі відмови носіїв або виявленні помилок у даних;

3) дії у випадках виявлення несанкціонованого втручання в дані;

4) дії в інших аварійних ситуаціях.

3.8. В розділі «Рекомендації щодо засвоєння» вказують рекомендації щодо засвоєння та експлуатації, включаючи опис контрольного прикладу, правил його запуску і виконання.

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 5

1. Які дати допустимі для узгодження та затвердження документу «Керівництво користувача»?
2. Який код має документ «Керівництво користувача»?
3. Які розділи містить документ «Керівництво користувача» та їх вміст?

Лабораторна робота № 6

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТА ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета роботи: вивчити порядок складання, оформлення і узгодження документа Пояснювальна записка.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити зміст Пояснювальна записка.

1.2. Вивчити правила оформлення і узгодження Пояснювальна записка.

1.3. Розробити документ Пояснювальна записка.

2. Зміст звіту

2.1. Документ Керівництво програміста, розроблений згідно з [1].

3. Теоретичні відомості

Встановлюються вимоги до змісту і оформлення програмного документа «Пояснювальна записка», що входить до складу документів на стадіях розробки ескізного і технічного проєктів програми.

Позначення листа затвердження документа «Пояснювальна записка» для програми: 44165850.00001-01 81 01-ЛЗ.

3.1. Загальні положення

3.1.1. Структура і оформлення документа встановлюються відповідно до стандартів [1].

Складання інформаційної частини (анотації і зміст) є обов'язковим.

3.1.2. Пояснювальна записка повинна містити такі розділи:

- введення;
- призначення і область застосування;
- технічні характеристики;
- очікувані техніко-економічні показники;
- джерела, використані під час розробки (бібліографічний список).

Залежно від особливостей документа окремі розділи (підрозділи) допускається об'єднувати, а також вводити нові розділи (підрозділи).

3.2. Зміст розділів

3.2.1. У розділі «Введення» вказують найменування програми і (або) умовне позначення теми розробки, а також документи, на підставі яких ведеться розробка з зазначенням організації і дати затвердження.

3.2.2. У розділі «Призначення і область застосування» вказують призначення програми, коротку характеристику області застосування програми.

3.2.3. Розділ «Технічні характеристики» повинен містити такі підрозділи:

– постановка завдання на розробку програми, опис застосованих математичних методів і, якщо необхідно, опис допущень і обмежень, пов'язаних із обраним математичним апаратом;

– опис алгоритму і (або) функціонування програми з обґрунтуванням вибору схеми алгоритму рішення задачі, можливі взаємодії програми з іншими програмами;

– опис і обґрунтування вибору методу організації вхідних і вихідних даних;

– опис і обґрунтування вибору складу технічних і програмних засобів на підставі проведених розрахунків і (або) аналізів, розподілу носіїв даних, які використовує програма.

3.1.2.4. У розділі «Очікувані техніко-економічні показники» вказують техніко-економічні показники, що обґрунтовують перевагу обраного варіанта технічного рішення, а також, якщо необхідно, очікувані оперативні показники.

3.2.5. У розділі «Джерела, використані під час розробки» вказують перелік науково-технічних публікацій, нормативно-технічних документів і інших науково-технічних матеріалів, на які є посилання в основному тексті.

3.2.6. У додаток до документа можуть бути включені таблиці, обґрунтування, методики, розрахунки і інші документи, використані у розробці.

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 6

1. Який код має документ «Пояснювальна записка»?
2. Які розділи містить документ «Пояснювальна записка» та їх вміст?

Лабораторна робота № 7

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАМ

Мета роботи: Освоїти методику та набути навичок визначення метричних характеристик програм.

1. Порядок виконання роботи

1.1. Вивчити теоретичний матеріал.

1.2. Виконати розрахунки метричних характеристик програм (об'єм програми, рівень програми, рівень мови програмування, час, необхідний на програмування, інтелектуальний зміст програми, число переданих помилок у програмі, кількість модулів у програмі).

1.3. Аналіз результатів.

2. Зміст звіту

2.1. Тема, мета і порядок виконання роботи.

2.2. Тексти програм.

2.3. Розрахунок метричних характеристик програм.

2.4. Аналіз результатів і висновки.

3. Теоретичні відомості

Всі запропоновані відомості стосуються програм написаних алгоритмічними мовами програмування.

Основні метричні характеристики будь-якого алгоритму можуть бути отримані з його статичного виразу на будь-якій мові [2].

Основна концепція: реалізація алгоритму складається тільки з операторів і операндів. Якщо задана реалізація на якій-небудь мові, то можна ідентифікувати всі операнди, визначені як змінні або константи, використані в цій реалізації. Так само можна ідентифікувати всі оператори, визначені як символи або комбінації символів, що впливають на значення або на порядок операндів. На основі ідентифікації операторів і операндів можна визначити ряд обчислюваних, а отже, і вимірних категорій, обов'язково присутніх у будь-якій версії будь-якого алгоритму. Вказані властивості є основними метричними характеристиками, за допомогою яких були отримані співвідношення науки про програми.

Властивості будь-якого виразу алгоритму (або програми для комп'ютера), які можуть бути обчислені або виміряні, включають такі метричні характеристики:

n_1 – кількість простих операторів, що з'являються в даній реалізації;

n_2 – кількість простих операндів, що з'являються в даній реалізації;

N_1 – загальна кількість всіх операторів, що з'являються в даній реалізації;

N_2 – загальна кількість всіх операндів, що з'являються в даній реалізації;

f_{1j} – кількість входжень j-го оператора, що найбільш часто зустрічається, де $j = 1, 2 ..., n_1$;

f_{2j} – кількість входжень j-го операнду, що найбільш часто зустрічається, де $j = 1, 2 \ldots, n_2$.

Визначимо словник n:

$$n = n_1 + n_2 \tag{1}$$

і довжину N реалізації:

$$N = N_1 + N_2 \tag{2}$$

Розглянемо приклад конкретної програми (реалізація алгоритму знаходження найбільшого загального дільника на мові Алгол) [2]:

```
      IF (A=0)
LAST: BEGIN GCD:=B;          RETURN          END;
      IF (B=0)
      BEGIN GCD:=A; RETURN END;
HERE: G:=A/B; R:=A - B*G;
      IF (R=0) GO TO LAST;
              A:=B; B:=R; GO TO HERE
```

Параметри, отримані класифікацією і підрахунком, наведені в табл. 1. Відносно класифікації операторів інтуїтивно ясно, що символ надання :=, знаки рівності =, віднімання –, ділення / і множення * відповідають їх звичайному визначенню. Пара, що складається з відкриваючої і закриваючої дужок, класифікується як

єдиний оператор угрупування. Оскільки пара BEGIN ... END виконує таку саму функцію групування, вона класифікується як такий же оператор. Мітки HERE: і LAST: – не змінні і не константи, тому вони не є операндами. Отже, ці мітки повинні бути операторами або їх складовими частинами.

Таблиця 1

Оператор	j	f_{1j}		Операнд	j	f_{2j}
;	1	9		B	1	6
:=	2	6		A	2	5
( ) або BEGIN…END	3	5		0	3	3
IF	4	3		R	4	3
=	5	3		G	5	2
/	6	1		GCD	6	2
-	7	1				
*	8	1				
GO TO HERE	9	1				
GO TO LAST	10	1				
	$n_1 = 10$	$N_1 = 31$			$n_2 = 6$	$N_2 = 21$

Комбінація команди GO TO HERE і мітки HERE: визначає хід виконання програми шляхом завдання для неї лічильника або покажчика тексту; ця комбінація класифікується як один оператор. Невикористана мітка, з іншого боку, трактується лише як коментар, тому її присутність у програмі (або її частині) необов'язкова. Обмежувач, або крапка з комою, також визначає хід виконання програми (простим просуванням лічильника), що дозволяє класифікувати крапку з комою як оператор. Із тієї ж причини всі структури, що керують, наприклад IF, IF ... THEN ... ELSE, DO ... WHILE, класифікуються як оператори.

Довжина $\tilde{N}$ програми (приблизно)

$$\tilde{N} = \left(n_1 \log_2 n_1\right) + \left(n_2 \log_2 n_2\right); \tag{3}$$

об'єм V програми (біт)

$$V = N \log_2 n; \tag{4}$$

потенційний (мінімальний) об'єм V^* програми

$$V^* = \left(2 + n_2^*\right) \log_2 \left(2 + n_2^*\right), \tag{5}$$

де $n_1^* = 2$, оскільки кожен алгоритм має містити один оператор для імені функції або процедури і один як символ присвоєння або угрупування;

n_2^* повинно бути (принаймні для невеликих алгоритмів) числом різних вхідних і вихідних параметрів.

Із рівняння (5) виходить, що потенційний об'єм V^* будь-якого алгоритму не повинен залежати від мови, на якій він може бути виражений.

Рівень L програми, що є реалізацією якого-небудь алгоритму,

$$L = V^* / V, \tag{6}$$

характеризує ефективність реалізації алгоритму щодо витрат пам'яті комп'ютера.

Інтелектуальний зміст I програми

$$I = \left(2n_2 / \left(n_1 N_2\right)\right) N \log_2 (n). \quad (7)$$

Рівень λ мови програмування

$$\lambda = L \times V^*. \quad (8)$$

Час T на програмування (у секундах)

$$T = V / (SL) = V^2 / \left(SV^*\right), \quad (9)$$

де S – число Страуда ($5 < S < 20$). Рівняння (9) справедливе за трьох умов:

1) за наявності закінченого формулювання завдання;

2) у разі вільного володіння застосованою мовою;

3) у разі повної зосередженості.

Максимальна кількість помилок B в програмі, що очікується:

$$B = V / 3000. \quad (10)$$

За визначенням Белла и Саллівана, передані помилки – це помилки, що залишаються в реалізації програми після завершення деякої фази, що ідентифікується як публікація.

За визначенням n_2^* є кількість єдиних за смислом вхідних і вихідних параметрів, включених до алгоритму, і ця властивість не залежить від мови програмування. Згідно з прийнятою нами термінологією кожний з п'яти об'єктів (закон Джорджа Міллера «7±2» [2]) повинен бути єдиним за смислом входом, а будь-який результат вказаної обробки – єдиний за смислом вихід.

Отже, для ідеального модуля $n_2^* = 5 + 1 = 6$, і число модулів M в програмі (згідно з гіпотезою про психологічне поняття об'єктів [2])

$$M = n_2^* / 6. \quad (11)$$

Очевидно, що програми, розбиті на модулі, легше складати, робити налагодження, розуміти і підтримувати.

Питання для самоконтролю до лабораторної роботи 7

1. Метричні характеристики програм. Основна концепція?
2. Як визначити: об'єм V програми, потенційний об'єм V^* програми?
6. Умови при яких справедливе рівняння роботи в програмуванні?
7. Максимальне число помилок B в програмі, що очікується?
8. Кількість модулів в програмі?

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Івченко, Ю.М. Основи стандартизації програмних систем [Текст]: методичні вказівки до дипломного проектування та лабораторних робіт / уклад.: Ю. М. Івченко, В. І. Шинкаренко, В. Г. Івченко; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2009. - 38 с.
2. Halstead, Maurice H. Elements of software science [Текст] / M. H. Halstead. – Elsevier North-Holland: New York-Oxford-Amsterdam, 1977. -127 p.

Навчально-методичне видання

Івченко Юрій Миколайович

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Навчально-методичні рекомендації до лабораторних робіт

Електронне видання

Експертний висновок склала канд. техн. наук, доц. Олена Куроп’ятник

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ _1.858_ від _28_._01_.2026)

В авторській редакції

Комп’ютерна верстка Ю. М. Івченко

Формат 60х84 1/16. Ум. друк. арк. 1,21. Обл.-вид. арк. 1,23.
Зам. № 9

Видавець Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 1201, м. Дніпро, 49010.
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010