

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
Кафедра Технології цифрового розвитку

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З КПЗ JAVA

для студентів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
першого (бакалаврського) рівня

Київ 2025

Розробники:

Ніщеменко Дмитро Олександрович, викладач кафедри Технології цифрового розвитку

Методичні вказівки до курсового проекту “Конструювання програмного забезпечення JAVA” з дисципліни “ Конструювання програмного забезпечення JAVA ” затверджені на засіданні кафедри інженерія програмного забезпечення протокол від XX лютого 2025р. № X.

Завідувач кафедри Технологій цифрового розвитку

В.В.Жебка

“ _____ ” _____ 20____ року

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з JAVA для студентів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення першого (бакалаврського) рівня.

Методичні вказівки містять загальні положення щодо мети, змісту та організації виконання курсового проекту з JAVA, детальний опис всіх структурних елементів роботи та вимоги до оформлення. Подається порядок і процедура допуску до захисту та самого захисту й критерії оцінювання. У додатках наведено зразки документів, які використовуються при підготовці курсового проекту. Є керівним документом для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та їх керівників при написанні курсового проекту з JAVA.

Зміст

Передмова	4
1. Підготовчий етап виконання курсового проекту	5
1.1. Організація взаємодії керівника та студента	5
1.2. Вибір теми та окреслення актуальності	6
1.3. Окреслення орієнтовного плану роботи та термінів виконання	7
2. Основний та оформлювальний етап виконання курсового проекту	8
2.1. Компоненти курсового проекту, що представляються на захист	8
2.2. Вимоги до структури та змісту текстового документу	8
2.3. Вимоги до оформлення курсового проекту	12
2.4. Вимоги до структури та оформлення презентації	19
2.5. Вимоги до відеоролика-представлення роботи	21
2.6. Підготовка до виступу-представлення курсового проекту	22
2.7. Апробація отриманих результатів	22
2.8. Академічна доброчесність при написанні курсового проекту	22
3. Порядок захисту й оцінювання курсового проекту	23
3.1. Процедура захисту	23
3.2. Критерії оцінювання курсового проекту	24
Список використаних джерел	26
ДОДАТКИ	27

Передмова

Відповідно до Положення про організацію навчального процесу у закладах вищої освіти України, курсовий проєкт спрямований на закріплення, поглиблення та узагальнення знань, отриманих студентами під час навчання, а також їх практичне застосування для комплексного вирішення фахових завдань. Написання та захист курсового проєкту є важливим етапом підготовки до виконання більш складних завдань, зокрема бакалаврських і магістерських робіт.

Курсовий проєкт з КПЗ JAVA є обов'язковим елементом освітньо-професійної програми «Технології цифрового розвитку» для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення». Підготовка фахівців цієї спеціальності передбачає обов'язкову практичну складову, частково реалізовану через написання курсових проєктів.

Процес організації, написання та оформлення курсових проєктів регламентується Положенням про випускні кваліфікаційні роботи (проєкти) Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. Курсовий проєкт з КПЗ JAVA є самостійним навчально-науковим дослідженням студента, що виконується в межах курсу «КПЗ JAVA» та є підсумком вивчення цієї дисципліни.

Курсовий проєкт має представляти завершену розробку прикладної професійної проблеми та відповідати таким вимогам:

- бути актуальним, містити елементи новизни й виконуватися відповідно до сучасних досягнень науки та техніки;
- орієнтуватися на розв'язання практичних завдань, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю;
- заохочувати студентів до творчого пошуку нових ефективних рішень проблем; передбачати вивчення та аналіз спеціалізованої наукової й методичної літератури;
- включати вибір оптимальних рішень на основі аналізу алгоритмів та застосування сучасних методів розробки програмного забезпечення.

Метою курсового проєкту є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань, здобутих у процесі вивчення дисципліни «КПЗ JAVA», а також розвиток навичок їх застосування для розв'язання конкретних практичних завдань у сфері інженерії програмного забезпечення.

Завдання курсового проєкту з КПЗ JAVA:

- поглиблене вивчення принципів конструювання програмного забезпечення та мови Java та побудови додатків і здатність їх застосовувати під час професійних завдань;
- отримання практичних навиків розробки програмного забезпечення з використанням методологій життєвого циклу програмного забезпечення та актуальних практик розробки ПЗ;

- отримання практичних вмінь щодо вирішення задач програмування та побудови архітектури програмного забезпечення;
- реалізація у вигляді програми одного чи кількох взаємопов'язаних функціональних компонентів, що вирішують поставлену прикладну задачу, з урахуванням принципів модульності та масштабованості;
- застосування основних інструментів та фреймворків для реалізації обраної архітектури програмного забезпечення (бекенд, десктоп, мобільний застосунок);
- одержання практичних навиків управління проектом, тестування програмного забезпечення та документування розробленого продукту, враховуючи стандарти якості ПЗ.

1. Підготовчий етап виконання курсового проекту

1.1. Організація взаємодії керівника та студента

Керівником курсового проекту з КПЗ JAVA призначається науково-педагогічний працівник кафедри, закріплений за викладанням дисципліни «КПЗ JAVA» або суміжних предметів з програмування. Студент має право самостійно обрати керівника з переліку викладачів, запропонованих кафедрою. Перед вибором рекомендується ознайомитися з науковими інтересами керівника та його публікаціями. Робота над проектом спрямована на розвиток навичок постановки та розв'язання задач, самостійної роботи з літературою, вибору й освоєння потрібного інструментарію. Курсовий проект студент виконує самостійно, консультуючись із керівником, який допомагає знайти шляхи вирішення поставленої проблеми.

Основні обов'язки керівника курсового проекту:

- допомога у виборі та формулюванні теми з урахуванням наукових і практичних інтересів студента;
- сприяння у складанні плану роботи та визначенні термінів виконання;
- консультації щодо структури проекту та його змісту;
- поради з пошуку та аналізу джерел інформації; рекомендації з реалізації функціоналу та вибору оптимальних алгоритмів;
- контроль виконання всіх етапів згідно з планом;
- перевірка дотримання академічної доброчесності;
- підготовка студента до захисту;
- оцінка якості роботи та прийняття рішення про її допуск до захисту.

Основні обов'язки студента під час написання курсового проєкту включають:

- своєчасне звернення до керівника для отримання консультацій щодо вибору та формулювання теми проєкту;
- розроблення плану виконання курсового проєкту із визначенням термінів виконання;
- дотримання графіка та виконання всіх етапів проєкту у встановлені строки;
- забезпечення академічної доброчесності при написанні роботи;
- регулярне подання керівнику проміжних результатів, внесення змін та доопрацювань відповідно до його зауважень.

Курсовий проєкт має виконуватися згідно із затвердженим календарним планом. Кафедра формує графік консультацій керівників, де вказано час і місце їх проведення. Консультації з керівником повинні відбуватися не рідше одного разу на тиждень.

1.2. Вибір теми та окреслення актуальності

Тематика курсового проєкту має відповідати професійним завданням, визначеним в освітньо-кваліфікаційній характеристиці відповідно до напрямку підготовки (освітньої програми). Курсовий проєкт з КПЗ JAVA повинен бути актуальним, відповідати змісту дисципліни «КПЗ JAVA» та сучасним тенденціям і перспективам розвитку Інженерії програмного забезпечення.

Назва проєкту має бути лаконічною та відображати його мету. Курсовий проєкт із КПЗ JAVA має спрямовуватися на вирішення однієї або кількох взаємопов'язаних задач (прикладного чи наукового характеру) і обов'язково включати програмну реалізацію запропонованого рішення. Поставлене завдання має бути повністю виконаним та завершеним.

Основним результатом курсового проєкту з КПЗ JAVA є створення програмного продукту.

Перелік тем курсових проєктів з КПЗ JAVA формується випусковою кафедрою та оновлюється щороку. Студенти можуть обрати тему зі списку запропонованих або запропонувати власну, обґрунтувавши її доцільність. Якщо студент не визначився з темою чи керівником у встановлений термін, їх призначає кафедра на своєму засіданні.

Тематика курсових проєктів оголошується на початку семестру, затверджується рішенням кафедри та оприлюднюється щонайменше за три місяці до запланованого захисту. Уточнення формулювання затвердженої теми можливе лише за погодженням наукового керівника та за рішенням кафедри, але не пізніше ніж за місяць до захисту.

Студент не має права самостійно змінювати тему роботи. Виконання курсових проєктів на одну і ту саму тему різними студентами не допускається, проте можлива спільна робота над одним проєктом за умови, що кожен учасник відповідає за свою частину роботи.

Основними критеріями вибору теми курсового проєкту з КПЗ JAVA є:

- актуальність, елементи новизни та перспективність обраної теми;

- ступінь дослідження теми попередніми авторами;
- наявність доступних для студента джерел інформації, достатніх для розкриття теми;
- можливість виконання теми в межах цієї кафедри;
- науково-практичні інтереси студента..

1.3. Окреслення орієнтовного плану проекту та термінів виконання

Після визначення теми курсового проекту студент повинен пройти першу настановну консультацію у керівника проекту. Під час консультації узгоджуються загальні вимоги до проекту, порядок його виконання, план написання та терміни виконання етапів, джерела для вивчення, а також зміст і методика проведення дослідження. В таблиці 1 наведено орієнтовний календарний план виконання курсового проекту.

Таблиця 1.

Календарний план написання курсового проекту

№ з/п	Назва етапів написання курсового проекту	Терміни виконання етапів проекту
1.	Вибір теми курсового проекту. Подання заяви про обрання теми. Затвердження теми курсового проекту.	2 тиждень семестру
2.	Затвердження графіку виконання роботи.	4 тиждень семестру
3.	Добір літератури та початкове ознайомлення з нею. Формування бібліографії з теми.	4–5 тиждень семестру
4.	Формування плану курсового проекту.	5 тиждень семестру
5.	Опис теоретичних аспектів дослідження. Аналіз літератури. Написання першого розділу курсового проекту.	5–6 тиждень семестру
6.	Проектування і розробка програмного засобу.	7–13 тиждень семестру
7.	Тестування і налагодження розробленого програмного продукту.	13 тиждень семестру
8.	Опис технології розробки продукту. Написання другого розділу курсового проекту.	14 тиждень семестру
9.	Оформлення курсового проекту згідно вимог	4–14 тиждень семестру
10.	Подача курсового проекту керівнику. Підготовка презентації. Допуск до захисту.	14 тиждень семестру
10	Захист перед комісією.	15 тиждень семестру

2. Основний та оформлювальний етап виконання курсового проекту

2.1. Компоненти курсового проекту, що представляються на захист

Перелік компонентів, які повинні бути представлені на кафедру перед захистом курсового проекту:

- електронний варіант текстової частини курсового проекту у форматі *doc* або *docx*;
- електронний варіант програмної розробки курсового проекту з виконуваним файлом;
- друкований примірник текстової частини курсового проекту, який повинен містити на титульному аркуші резолюцію «До захисту», дату та підпис наукового керівника;
- відеоролик-презентація програмної розробки.

2.2. Вимоги до структури та змісту текстового документу

Орієнтовний обсяг курсових проектів: текст роботи – 25-30 сторінок; обов'язковий ілюстративний матеріал.

Обов'язковими структурними елементами є:

Вступна частина:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень (за потребою);
- вступ.

Основна частина:

- розділи;
- висновки;
- список використаних джерел.

Додатки:

- основні документи програмної документації;
- інструкція користувачу.

Титульний аркуш. Титульний аркуш оформляється згідно зразку наведеного у додатку А. Тема роботи повинна бути ідентичною темі, затвердженій на кафедрі. У випадку невідповідності теми, робота до захисту не допускається.

Зміст. Зміст текстової частини курсового проекту подають на початку роботи. Зміст повинен послідовно містити назви всіх структурних елементів роботи, окрім титульного листа та самого змісту, а також посилання на номери сторінок, на яких починається даний структурний елемент. Шаблон та зразок оформлення змісту подано в додатках Б, В.

Перелік умовних позначень. Перелік умовних позначень є не обов'язковою структурною частиною роботи. Даний перелік складається, якщо в роботі зустрічаються маловідомі скорочення, специфічні терміни або аббревіатури. Перелік друкується двома колонками – в першій колонці подається термін, в другій його детальне пояснення. Якщо в роботі термін зустрічається не більше 3 разів, то його тлумачення не подається в переліку умовних

позначень, а розшифровується в самому тексті роботи при першому його згадуванні.

Вступ. Вступ до курсового проекту повинен мати наступну структуру:

- актуальність теми;
- мета роботи;
- завдання;
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- апробація результатів роботи (у випадку наявності);
- публікації (у випадку наявності).

Обсяг вступу не повинен перевищувати 2-3 сторінки.

Актуальність теми. Актуальність і доцільність роботи для розвитку галузі комп'ютерних наук обґрунтовується через критичний аналіз та порівняння з відомими розв'язками проблеми (наукової задачі). Опис актуальності має бути лаконічним, складатися з кількох речень, чітко окреслити суть проблеми або наукового завдання. Якщо робота є частиною досліджень кафедри (відділу, організації тощо), необхідно коротко вказати зв'язок вибраного напрямку з планами організації, галузевими чи державними програмами. Обов'язково слід зазначити особистий внесок автора в розв'язання цих науково-дослідних завдань.

Мета та завдання дослідження. Визначають мету роботи та конкретні завдання, які необхідно вирішити для досягнення цієї мети. Мета є кінцевим результатом, якого автор прагне досягти в ході дослідження, і повинна відповідати темі роботи. Завдання – це конкретні кроки та методи, що допоможуть досягти поставленої мети. Перелік завдань має бути узгоджений зі змістом роботи.

Об'єкт дослідження – це процес чи явище, яке спричиняє проблему.

Предмет дослідження – це частина об'єкта, яка є безпосереднім об'єктом вивчення. Об'єкт і предмет взаємопов'язані як загальне і часткове. З об'єкта виділяється його частина, яка стає предметом дослідження, на який спрямована увага автора, оскільки саме від нього залежить формулювання назви роботи.

Апробація результатів роботи. Якщо автор брав участь у наукових конференціях, семінарах або засіданнях наукового гуртка, де були оголошені результати його роботи, і має підтвердження цього (опубліковані тези, статті або програма конференції за темою роботи), слід зазначити їх назву, рік та місце проведення.

Публікації. Якщо автор має публікації, то потрібно подати їх перелік. Вказати назву публікації, видання, дату публікації.

Основна частина. Текстова частина курсового проекту складається з двох розділів. Розділи повинні мати бібліографічні посилання на джерела, що дозволяє аналізувати власні дані та порівнювати їх з даними інших джерел.

У першому розділі зазвичай описуються теоретичні дослідження, пов'язані з темою курсового проекту, на основі первинних джерел. Подається

огляд існуючих підходів до розв'язання поставленої проблеми, аналіз алгоритмів, що застосовуються для її вирішення, та порівняльна характеристика цих підходів. Важливе значення при написанні цього розділу має правильне трактування термінів, їх точність і науковість. Використовувані терміни повинні бути загальноновживаними або наводитися з посиланням на їх авторів. Останнім підрозділом першого розділу має бути «Огляд та аналіз аналогічних програмних розробок». У цьому пункті потрібно здійснити аналіз існуючих програмних продуктів, що виконують подібні функції (2-3 приклади), вказавши їх переваги і недоліки, а також можливість використання цих аналогів для розв'язання конкретної задачі.

При проведенні порівняльного аналізу аналогічних програмних розробок, для кожного аналогу програмного забезпечення студент повинен визначити наступні характеристики:

- назва;
- розробник (дистриб'ютор);
- архітектура (client-server, MVC, мікросервісна, монолітна);
- мова реалізації;
- перелік функцій, характеристик (не менше 5);
- аналіз переваг та недоліків ПЗ;
- джерело інформації (веб-сайт, документація).

Обов'язковим є використання скріншотів проаналізованих програмних продуктів, що відображають їх роботу (1–2 для кожного програмного засобу).

На основі результатів аналізу, поданого в даному підрозділі, мають бути сформовані та вказані вимоги до програмного продукту, який реалізує мету та завдання курсового проекту.

Назва першого розділу формується згідно текстового наповнення першого розділу і повинна відповідати темі курсового проекту.

Другий розділ містить опис процесу розробки програмного продукту. Назва другого розділу повинна бути співзвучна з назвою курсового проекту. Другий розділ обов'язково повинен мати наступні підрозділи:

2.1. Постановка задачі, призначення та вимоги до програмного засобу *«назва програмної розробки»*

2.2. Загальний опис проекту

2.3. Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки *«назва програмної розробки»*

2.4. Особливості програмної реалізації *«назва програмної розробки»*

2.5. Тестування та налагодження програмного засобу *«назва програмної розробки»*

2.6. Рекомендації по використанню та впровадженню програмного засобу *«назва програмної розробки»*

Дані підрозділи можуть бути переформульовані згідно теми курсового проекту, розширені і доповнені підпунктами, але при цьому структурний зміст порядку оформлення не повинен бути порушеним.

У підрозділі **«Постановка задачі, призначення та вимоги до програмного засобу...»** повинні бути чітко сформульовані завдання курсового проєкту, описано його призначення, вимоги та наведено перелік функціональних характеристик програмного продукту, що розробляється.

Результатом формування цього підрозділу має стати технічне завдання (зразок оформлення технічного завдання подано в додатку Д).

У підрозділі **«Загальний опис проєкту»** необхідно розробити загальну модель процесів, які відбуваються під час вирішення задачі в межах проєкту. Це включає опис основних принципів програмної реалізації, визначення необхідних структур даних та обґрунтування вибору алгоритмів, які будуть використовуватись для реалізації задачі. Доцільно але не обов'язково привести діаграми класів, послідовності, активностей, компонентів. Особливу увагу слід приділити обґрунтуванню вибору алгоритмів, зокрема, їх ефективності в умовах конкретної проблеми. Крім того, потрібно описати загальний алгоритм роботи програми на рівні логіки, не прив'язуючи його до конкретного середовища та мови програмування. Алгоритми мають бути адаптовані для мови програмування Java та ефективно використовувати доступні можливості цієї мови.

У підрозділі **«Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки...»** необхідно надати детальний опис технологій, середовища та мови програмування, обраних для реалізації поставленої задачі. Також слід провести аналіз доступних інструментальних засобів та обґрунтувати їх вибір.

Підрозділ **«Особливості програмної реалізації...»** повинен містити детальний опис ключових аспектів реалізації алгоритмів, основних компонентів програмного рішення, його модулів та всіх створених функцій. Код програми, наведений у цьому розділі, має супроводжуватися коментарями. У рамках цього підрозділу також необхідно підготувати керівництво користувача, яке оформлюється у вигляді додатку (зразок наведено в додатку Ж).

Підрозділ **«Організація тестування та налагодження програмного засобу...»** повинен містити результати тестування розробленого програмного продукту, виявлені недоліки та рекомендації щодо їх усунення.

У підрозділі **«Рекомендації щодо використання та впровадження програмного засобу...»** необхідно обґрунтувати можливість практичного застосування створеного програмного продукту, вказати умови його експлуатації, за яких забезпечується коректна робота, а також описати необхідні технічні та програмні вимоги для його функціонування.

Висновки повинні містити чіткий виклад найважливіших отриманих результатів, а також рекомендації та пропозиції щодо подальшого дослідження цієї теми. Висновки оформлюються у вигляді окремих, лаконічних положень або рекомендацій, що підсумовують виконану роботу. Важливо, щоб вони відповідали поставленим завданням, визначеним у вступі. У висновках слід зазначити не лише досягнуті позитивні результати дослідження, а й можливі недоліки чи труднощі, а також шляхи їх усунення.

Список використаних джерел. З кількох можливих способів упорядкування матеріалу у списку (за алфавітом, за порядком згадування, за видом джерела). Кількість використаних джерел повинна бути не менше 25. Бібліографічний опис джерел та літератури складають відповідно до чинних

стандартів з бібліотечної або видавничої справи (Інформація та документація. Бібліографічне посилання: Загальні положення та правила складання: ДСТУ 8302:2015). Якщо список формується за абеткою і містить посилання на літературу та джерела, записані як кириличними літерами, так і латинськими, то спочатку потрібно подавати ті, які записані кирилицею, а потім латиницею.

Додатки. До обов'язкових додатків відносяться «Технічне завдання» та «Керівництво користувача». За потреби до додатків можуть бути включені інші допоміжні матеріали, що сприяють повнішому розумінню роботи, такі як додаткові ілюстрації, великі фрагменти коду програми (обов'язково з коментарями) тощо. Кожен додаток має бути згаданий у тексті роботи з відповідним посиланням.

2.3. Вимоги до оформлення курсового проекту

Загальні вимоги до оформлення курсового проекту. Текст курсового проекту виконують на аркушах білого паперу формату А4 (210х297 мм).

Основний текст роботи друкують з одного боку аркуша через 1,5 комп'ютерних інтервали шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14. Абзацний відступ – 1,25 мм. Інтервал перед і після абзацу – 0 пунктів. Виділення тексту напівжирним, курсивом, підкресленням або іншим шрифтом, окрім Times New Roman, розмір 14, не допускається, окрім випадків, зазначених нижче (заголовки, окремі слова вступу).

Текст необхідно друкувати, залишаючи береги таких розмірів: лівий – 30 мм, верхній, нижній – 20 мм, правий – 10 мм.

У тексті документа необхідно дотримуватися рівномірної щільності, контрастності та чіткості зображення.

Роботу подають до захисту у переплетеному вигляді.

Курсовий проект виконують українською мовою. Текст курсового проекту повинен бути стислий, точний та логічно послідовний. Текст викладають, дотримуючись норм чинного українського правопису (зі змінами і доповненнями 2019 року), використовуючи стиль ділового мовлення, необхідний для службових документів. Потрібно користуватися усталеною лексикою, наявною в академічних словниках, дотримуватися прийнятої наукової термінології, умовних символів та скорочень, уникати діалектизмів, засобів художнього стилю, нових запозичень тощо. Не можна вживати займенник «я», необхідно вживати займенник «ми».

За необхідності заключення тексту в лапки слід користуватись одним стилем символу по всьому документу.

Формування змісту. Зміст створюється виключно засобами автоматичного генерування змісту текстового процесора і повинен містити посилання на структурні елементи курсового проекту, включаючи номери сторінок.

У змісті заголовки розділів подаються великими буквами, а підрозділів, пунктів – маленькими з першої великої; у змісті не виділяти заголовки напівжирним.

Заголовки структурних частин «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ», «Додаток Х» (заголовки першого рівня) у змісті відображати без відступу від лівого берега сторінки, заголовки другого рівня з відступом 0,75 см від лівого берега сторінки, заголовки третього рівня – з відступом 1,5 см від лівого берега сторінки.

Оформлення розділів (підрозділів). Текст основної частини поділяють на розділи, підрозділи, пункти і підпункти. Заголовки структурних частин «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки, крім назв підрозділів і пунктів у межах розділу. Після заголовків першого рівня «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» пропускається один рядок (один абзац, шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0).

Назви розділів друкують великими літерами симетрично до тексту. Розділи нумерують арабськими цифрами. Після номеру розділу крапка не ставиться. З нового рядка друкують назву розділу великими літерами симетрично до тексту без крапки в кінці.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути один рядок: шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5.

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Заголовки підрозділів (заголовки другого рівня) друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу, абзацний відступ – 1,25 см (текст заголовку повинен відступати від номера заголовку на 0,5 см) шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, напівжирний, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0. Крапку в кінці заголовка не ставлять.

Заголовки пунктів (заголовки третього рівня) друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу, абзацний відступ – 1,75 см, шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, напівжирний, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0. Крапку в кінці заголовка не ставлять.

Перенесення слів у заголовках не допускається. Якщо заголовок складається з кількох рядків, другий і наступні рядки заголовку другого рівня друкують з відступом у 1,25 см від лівого берега сторінки; другий і наступні

рядки заголовку третього рівня друкують з відступом у 1,75 см від лівого берега сторінки. Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою.

Назви підрозділів і пунктів друкуються в межах розділу, а не починаються з нової сторінки. Не допускається розташування назв підрозділів, пунктів у нижній частині сторінки, якщо після них міститься лише один рядок тексту. В такому випадку такі окремі заголовки примусово переносяться на наступну сторінку.

При нумерації заголовків другого та наступного рівнів відступ від номера заголовку до назви заголовку повинен становити 0,5 см.

У вступі лише слова «Актуальність теми», «Мета роботи», «Завдання», «Об'єкт дослідження», «Предмет дослідження», «Апробація результатів роботи», «Публікації» виділяють напівжирним шрифтом.

Слово «ВИСНОВКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, напівжирний. Після слова «ВИСНОВКИ» пропускається один рядок (один абзац, шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0).

Слова «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», друкують великими літерами симетрично до тексту шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, напівжирний. Після слів «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» пропускається один рядок (один абзац, шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0).

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: Додаток А, Додаток Б і т.д. Якщо у тексті один додаток, то він позначається як Додаток А.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово «Додаток __» і велика літера, що нумерує додаток.

Після назви додатку пропускається один рядок (один абзац, шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5, інтервал перед і після абзацу – 0).

Нумерація. Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку №.

Сторінки роботи слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту роботи. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Першою сторінкою випускної кваліфікаційної роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять.

Такі структурні частини курсового проекту як «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК

ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» не мають порядкового номера. Інші розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами. Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу й порядкового номера підрозділу, відокремленого крапкою. Після номера підрозділу (пункту, підпункту) ставлять крапку (наприклад: 1.1.; 1.3.; 1.2.4.). Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: «1.3.2.» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку наводять заголовок пункту. Всі аркуші, на яких розміщені згадані структурні частини, нумерують звичайно. Рисунки і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок документа.

Вимоги до оформлення ілюстрацій, таблиць, формул. В роботі обов'язкова наявність ілюстративного матеріалу: рисунки, графіки, схеми, діаграми.

Ілюстрації слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання у тексті. Якщо ілюстрації створені не автором роботи, необхідно зробити певні посилання, дотримуючись вимог чинного законодавства щодо авторських прав.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, які містяться у тексті, повинні відповідати вимогам державних стандартів.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під зображенням. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (напис під рисунком). Ілюстрації позначають словом «Рисунок...», яке разом із назвою ілюстрації розташовують після пояснювальних даних. Наприклад: «Рисунок 3.1 - Схема розміщення» або «Рисунок 3.1 - Діаграма стану...».

Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, «Рис. 1.2».

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера рисунка, відокремлених крапкою. Наприклад: «Рисунок 3.2» – це другий рисунок третього розділу.

Відстань між текстом і рисунком, рисунком та наступним текстом має бути один рядок: шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5. Відступ між рисунком і назвою рисунка не роблять.

Якщо рисунок не вміщується на одній сторінці, можна переносити його на інші сторінки, вміщуючи назву рисунка на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок __, аркуш __».

Приклад підпису рисунка

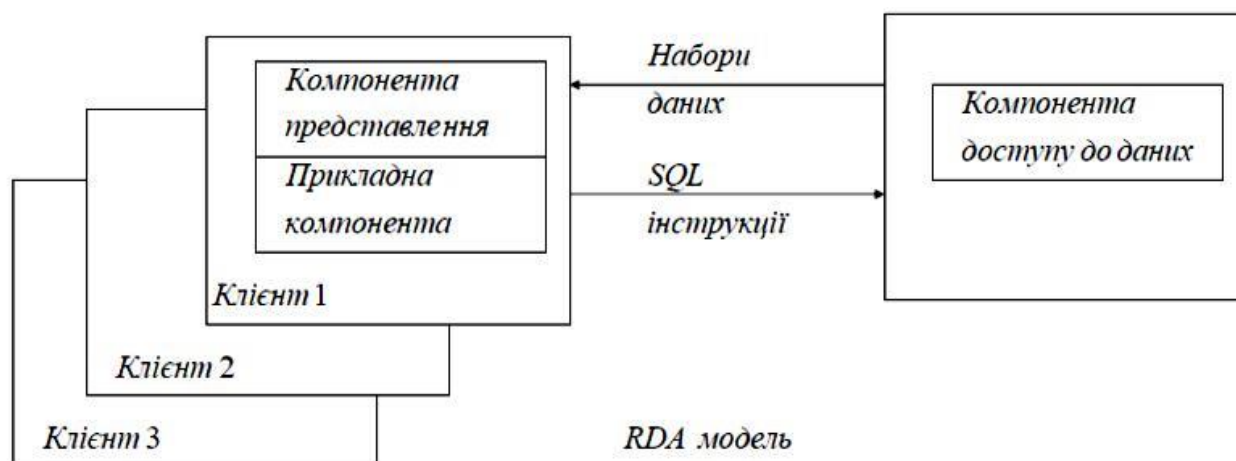


Рисунок 1.2 - Модель віддаленого доступу до даних

Таблиці. Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання у тексті.

Таблиці потрібно нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу (за винятком додатків). Номер таблиці складається з номера розділу й порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою. Крапку після номера таблиці не ставлять. Наприклад: друга таблиця третього розділу позначається як «Таблиця 2.1».

Приклад побудови таблиці

Таблиця. 1.1

Назва таблиці				
Головка	Заголовок граф			
	Підзаголовки граф			
Рядки				
Боковик (заголовки рядків)		Графи колонок		

Слово «Таблиця» вказують один раз праворуч над першою частиною таблиці. Якщо таблиця переходить на наступну сторінку, то над іншими частинами пишуть «Продовження таблиці» із зазначенням номера.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють. Крапку після назви таблиці не ставлять.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Відстань між текстом і назвою таблиці, таблицею та наступним текстом має бути один рядок: шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5. Відступ між назвою таблиці і таблицею не роблять.

Заголовки таблиці починають з великої літери. У кінці заголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки граф зазначають в однині.

Допускається переносити на інший аркуш таблицю з великою кількістю рядків. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її головку, в другому випадку – боковик.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...у табл. 1.1» У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3».

Формули та рівняння. Формули слід оформлювати за певними техніко-орфографічними правилами. Великі та громіздкі формули, що містять знаки суми, добутку, диференціювання або інтегрування, а також усі нумеровані формули, розміщують на окремих рядках.

Для економії місця кілька коротких однотипних формул можна записувати в одному рядку. Невеликі та нескладні формули, що не мають самостійного значення, допускається вписувати в текст.

Пояснення символів і коефіцієнтів подаються під формулою у порядку їх появи, кожен із нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки та відступу. Формули слід відокремлювати від тексту вільними рядками.

Якщо рівняння не вміщується в рядок, його переносять після знаків $=$, $+$, $-$, $\times$ або $\therefore$. Нумерують лише ті формули, на які є посилання у тексті, використовуючи арабські цифри в круглих дужках праворуч. Якщо номер не вміщується, його розміщують нижче формули.

Номер формули складається з номера розділу та її порядкового номера (наприклад, «(1.7)»). Для дробових формул номер подають на рівні основної горизонтальної риски.

Формула є частиною речення, тому перед нею та після неї розставляють розділові знаки відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою використовують лише у випадках, передбачених правилами.

Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули.

Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад, «(1.7)» – сьома формула першого розділу. Крапку після номера формули не ставлять.

Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації:

- у тексті перед формулою є узагальнююче слово;
- цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (2.1)».

Додатки потрібно оформляти як продовження рукопису на подальших сторінках, розташовуючи відповідно до появи посилань на них у тексті. Додатки повинні мати спільну з рукописом наскрізну нумерацію сторінок.

У додатках розміщують матеріал, який не може бути послідовно розташований в основній частині через великий обсяг, суто технічний характер або внаслідок неможливості способу відтворення (викладений на папері іншого формату). У додатки можуть бути внесені окремі ілюстрації, таблиці, схеми тощо. В додатках текстової частини курсового проекту з КПЗ JAVA , обов'язково, повинно бути: «Технічне завдання» і «Вказівки користувачу».

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

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, «Рисунок А.1», «Таблиця А.1», формула (В.1).

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

Марковані списки (переліки), за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу: положення маркера на відстані 1,25 см від лівої межі сторінки, положення першого рядка переліку – 1,75 см від лівої межі сторінки, наступні рядки поточної позиції переліку (за наявності) друкують з нульовим відступом від лівої межі сторінки. Переліки другого рівня друкують малими літерами з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня: положення маркера на відстані 1,75 см від лівої межі сторінки, положення першого рядка переліку – 2,25 см від лівої межі сторінки, наступні рядки позиції переліку (за наявності) друкують з відступом 1,25 см від лівої межі сторінки.

Правила оформлення списку використаних джерел подано в додатку 3. Список використаних джерел оформляється згідно з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015.

Загальні вимоги до оформлення списку використаних джерел:

- список складається за алфавітним порядком, причому джерела латиницею розташовуються після джерел кирилицею;
- кожне джерело включається у список лише один раз, навіть якщо на нього присутні декілька посилань у тексті роботи;
- джерела описуються мовою оригіналу (не перекладаються);
- список використаних джерел оформляється у вигляді нумерованого списку за наступними правилами: список з використанням арабських цифр, після номеру ставиться крапка, порядковий номер джерела друкують без відступу від лівого берега сторінки, відступ від номера до тексту 0,5 см, другий та наступний рядки друкують з відступом 0,75 см від лівого поля сторінки.

Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні наукових робіт), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків.

Рекомендована кількість використаних джерел – не менше 25.

2.4. Вимоги до структури та оформлення презентації

Презентація є важливою частиною захисту курсового проєкту, що впливає на оцінювання та повинна бути правильно оформлена.

Основні цілі презентації:

- продемонструвати здатність студента аналізувати, систематизувати та доступно викладати матеріал;
- розвинути ораторські та комунікаційні навички під час доповіді, відповідей на запитання та участі в обговоренні;
- сформулювати вміння студента працювати з програмним забезпеченням для створення та демонстрації презентацій з урахуванням специфіки дисципліни.

Вимоги до змісту презентації:

- відповідність змісту презентації поставленим цілям і завданням курсового проекту;
- дотримання прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту (відсутність крапки в заголовках і т.д.);
- відсутність фактичних помилок, достовірність представленої інформації;
- лаконічність тексту на слайді (не більше 40 слів, не більше 3-4 речень);
- завершеність (зміст кожної частини текстової інформації повинен бути логічно завершеним);
- об'єднання семантично пов'язаних інформаційних елементів у цілісні групи;
- стислість і максимальна інформативність тексту;
- розташування інформації на слайді (найбільш важлива інформація повинна розташовуватися в центрі екрану; якщо на слайді є зображення, напис повинен розташовуватися під нею; форматування тексту за шириною; не допускаються «рваних» країв тексту);
- наявність не більше одного логічного наголосу: виділення кольором, яскравість, рамка, миготіння, рух.

Вимоги до оформлення презентації:

- використання єдиного стилю оформлення;
- відповідність стилю оформлення презентації (графічного, звукового, анімаційного) змісту презентації;
- використання для фону слайда психологічно комфортних тонів (найкращий фон – білий);
- фон повинен бути елементом заднього (другого) плану, дозволяється виділяти, відтіняти, підкреслювати інформацію, розміщену на слайді, але не затуляти її;
- використання не більше трьох кольорів на одному слайді (один для фону, другий для заголовків, третій для тексту);
- відповідність шаблону до представленої теми (в деяких випадках може бути нейтральним);
- доцільність використання анімаційних ефектів;
- читабельність тексту на тлі слайда презентації (текст добре видно на тлі слайда, використання контрастних кольорів для фону і тексту);
- використання шрифтів без засічок і не більше 1-2-х варіантів шрифту;
- довжина рядка не більше 36 знаків;
- відстань між рядками всередині абзацу 1,5, а між абзацами – 2 інтервали;
- підкреслення використовується лише в гіперпосиланнях.

Нижче наведено типову структуру для презентації, яка представляється на захисту курсового проекту із КІПЗ JAVA.

Слайд 1. Тема, виконавець, науковий керівник.

Слайд 2. Обґрунтування актуальності (1-2 речення).

Слайд 3. Мета.

Слайд 4. Завдання.

Слайд 5. Об'єкт та предмет дослідження.

Слайд 6. Основні поняття, які використовуються в роботі.

Слайд 7. Основні алгоритми, які були проаналізовані, або основні методи розв'язування проблеми, які були розглянуті в першому розділі.

Слайд 8. Аналогічні програмні продукти, які були проаналізовані. (Слайд повинен містити скріншоти та підписи із назвою програмного продукту)

Слайд 9. Завдання, призначення та вимоги до програмного продукту.

Слайд 10. Загальна структура проєкту.

Слайд 11. Інструментальні засоби розробки. (Лише логотипи).

Слайд 12. Особливості програмної реалізації.

Слайд 13-16. Основні режими роботи.

Слайд 17. Висновки.

Слайд 18. Дякую за увагу!

Дана структура є шаблоном для формування презентації і носить рекомендаційний характер.

Під час підготовки презентації кількість слайдів може змінюватися, але рекомендовано дотримуватись наведеного порядку викладу.

2.5. Вимоги до відеоролика-представлення роботи

Одним із компонентів курсового проєкту є відеоролик, який демонструватиме роботу програмного продукту, що є результатом курсового проєкту. Він повинен презентувати основні можливості програмної розробки та відповідати наступним вимогам:

- тривалість від 1 до 5 хвилин;
- відео: не гірше 720p, не нижче 30fps (контейнер: mkv, кодек: H264) співвідношенням кадру 16:9;
- відео може бути знято не за один дубль, допускається монтаж;
- титри, при наявності, повинні бути вмонтовані (не зовнішнім файлом).

Вимоги до структури відеоролика:

- відомості про автора, назву програмного продукту;
- демонстрація основних прийомів роботи із розробленим програмним продуктом;
- у випадку, якщо розроблений програмний продукт вимагає інсталяції, демонстрацію слід розпочати саме із цього процесу;
- коментарі до роботи можна надавати у вигляді текстових повідомлень або супроводжувати голосовими коментарями автора

2.6. Підготовка до виступу-представлення наукової роботи

Перед захистом курсового проєкту здобувач вищої освіти повинен підготувати доповідь, яку необхідно представити на засіданні комісії.

Доповідь має тривати від 7 до 10 хвилин і супроводжуватися презентацією, яка повинна відповідати встановленим вимогам до оформлення. У виступі необхідно чітко визначити актуальність теми, об'єкт і предмет дослідження, а також сформулювати мету та завдання роботи.

У наступній частині доповіді слід логічно та послідовно висвітлити зміст кожного розділу курсового проєкту, акцентуючи увагу на основних результатах дослідження. Особливо важливо підкреслити отримані висновки та їх практичне значення.

2.7. Апробація отриманих результатів

Апробація є одним із видів наукової діяльності, що передбачає перевірку отриманих результатів дослідження на практиці. Мета полягає у визначенні, наскільки ці результати є придатними для застосування при розв'язанні конкретних завдань.

Види апробації:

- участь в бесідах та круглих столах на кафедрі з обговоренням результатів роботи;
- представлення доповідей під час проведення Днів науки факультету інформаційних технологій і математики;
- публікації результатів проведеного наукового дослідження в рецензованих журналах;
- представлення доповідей в рамках наукових конференцій чи семінарів та публікація тез;
- оприлюднення пропозицій у практичній діяльності підприємства, організації та установи;
- впровадження запропонованих рішень у діяльність підприємств, установ чи організацій; застосування результатів дослідження під час підготовки викладачами навчальних матеріалів, розробки практичних занять, лекцій або інформаційного забезпечення дисциплін у закладах середньої та вищої освіти.

2.8. Академічна доброчесність при написанні курсового проєкту

Дотримання студентами академічної доброчесності при написанні курсового проєкту з КПЗ JAVA регламентується ст. 42 Закону України «Про освіту», Кодексу академічної доброчесності ДУІКТ, Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників ВНУ ДУІКТ

У разі виявлення науковим керівником у роботі студента одного або кількох видів порушень академічної доброчесності, а саме: академічного

плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації, обману до нього можуть бути застосовані види відповідальності, передбачені Кодексом академічної доброчесності ДУІКТ, зокрема: повторне проходження оцінювання; повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування з університету; позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.

У випадку, якщо порушення виявлені не менш, як за три-чотири тижні до захисту курсового проекту, студенту надається можливість виправити порушення. Якщо порушення виявлені менше, як за два тижні до захисту, Курсовий проект не допускається до захисту, студент отримує оцінку «незадовільно» із можливістю повторного захисту.

2. Порядок захисту й оцінювання курсового проекту

3.1. Процедура захисту

Допуск здобувача вищої освіти до захисту курсового проекту здійснює науковий керівник. Критерієм допуску є:

- наявність електронного варіанту текстової частини курсового проекту у форматі *.doc* або *.docx* оформленого згідно вимог;
- наявність електронного варіанту працюючої програмної розробки (згідно задачі, поставленої у роботі), поданого у вигляді інсталятора для однієї або кількох із поширених сучасних операційних систем;
- наявний переплетений друкований примірник текстової частини курсового проекту, оформлений згідно вимог, завізований керівником;
- відповідність змісту текстової частини темі курсового проекту;
- наявність в додатках текстової частини курсового проекту технічного завдання та інструкції користувачу для використання програмної розробки;
- наявність відеоролика-представлення програмної розробки;
- дотримання академічної доброчесності під час написання курсового проекту, відповідно до нормативних документів.

Захист курсового проекту відбувається перед комісією, до складу якої входять щонайменше два викладачі кафедри та керівник курсового проекту. Дата проведення захисту визначається відповідно до графіка підсумкового семестрового контролю факультету.

Процедура захисту включає коротку доповідь студента з використанням презентації, а також відповіді на запитання членів комісії. У своєму виступі студент має висвітлити актуальність теми, основні завдання та результати курсового проекту, а також продемонструвати роботу розробленого програмного продукту. Крім того, здобувач освіти повинен продемонструвати здатність відповідати на питання з предметної області курсового проекту та брати участь у науковій дискусії.

Після завершення захисту комісія приймає рішення щодо підсумкової оцінки, враховуючи встановлені критерії. Результати захисту оголошуються студентам у той же день.

Отримана оцінка вноситься до заліково-екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану та залікової книжки студента підписами членів комісії і враховується під час визначення розміру стипендій разом з іншими підсумковими оцінками. У разі отримання підсумкової сумарної оцінки менше 60 балів за 100-бальною шкалою або у випадку, якщо Курсовий проект не була допущена до захисту, у заліково-екзаменаційній відомості робиться відповідний запис про академічну заборгованість з курсового проекту.

Студент не допускається до захисту курсового проекту у випадках:

- недотримання критеріїв допуску;
- порушення термінів подачі роботи на кафедру без поважних причин;
- порушень академічної доброчесності.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється шляхом повторного виконання та захисту курсового проекту за новою темою (у випадку грубих порушень академічної доброчесності), або після виправлення недоліків у поданій курсовій роботі та її повторного захисту. Студент може бути допущений до повторного захисту курсового проекту у встановлений термін ліквідації академічної заборгованості. Інші випадки (хвороба, відрядження тощо) регламентуються Положенням про організацію навчального процесу на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях.

3.2. Критерії оцінювання курсового проекту

Оцінки за якість виконання курсового проекту та результати її захисту відображаються в сумарній підсумковій оцінці і виставляються за спільної згоди членами комісії.

Критерії оцінювання на захисті комісією:

№	Вид роботи	Кількість балів
1	Обґрунтування актуальності теми	0...5
3	Відповідність змісту текстової частини темі курсового проекту. Повнота розкриття проблеми, для вирішення поставленої задачі	0...30
4	Складність реалізації програмного рішення при розробці програмного продукту та особистий вклад здобувача	0...30
5	Відеоролик-презентація програмної розробки	0...5
6	Презентація доповіді	0...5
7	Апробація результатів курсового проекту	0...5
8	Захист курсового проекту з чіткими та обґрунтованими відповідями на питання при захисті	0...20

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75-81	C	
67 -74	D	Задовільно
60-66	E	
1–59	FX	Незадовільно

Зразок титульної сторінки курсового проекту з ХХХ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра Технології цифрового розвитку

Курсовий проект з ХХХ

**РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РОЗКЛАДАННЯ ГРАФУ ЗА ЙОГО
ВЕРШИНАМИ**

Виконав:
ХХХ,
студент групи ТЦР-ХХ
факультету ХХХ

Науковий керівник:
Мирончук Мирон Миронович,
кандидат
фіз.-мат наук, доцент кафедри
комп'ютерних наук та кібербезпеки

Київ 2025

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. НАЗВА РОЗДІЛУ ...

1.1. Назва ...

1.1.1. Назва ...

1.2. Назва ...

1.2.1. Назва ...

1.2.2. Назва ...

1.3. Назва ...

1.4. Огляд та аналіз аналогічних програмних розробок

РОЗДІЛ 2. НАЗВА РОЗДІЛУ ...

2.1. Постановка задачі, призначення та вимоги до програмного засобу
«назва програмної розробки»

2.2. Загальний опис проєкту

2.3. Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки *«назва програмної розробки»*

2.4. Особливості програмної реалізації *«назва програмної розробки»*

2.5. Організація тестування та налагодження програмного засобу *«назва програмної розробки»*

2.6. Рекомендації по використанню та впровадженню програмного засобу
«назва програмної розробки»

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Додатки

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЗАДАЧ РОЗКЛАДАННЯ ГРАФУ ЗА ЙОГО ВЕРШИНАМИ	4
1.1. Поняття графу, Способи представлення графів в пам'яті комп'ютера	4
1.2. Формулювання задачі розкладання графу за його вершинами. Поняття хроматичного числа графу.....	6
1.3. Основні алгоритми розкладання графів за його вершинами.....	8
1.3.1. Розкладання графу за його кістяками	8
1.3.2. Послідовний алгоритм розкладання	10
1.3.3. Точний алгоритм розкладання	12
1.4. Порівняльний аналіз алгоритмів розкладання графу за його вершинами	14
1.5. Огляд та аналіз програмних засобів, що реалізують задачу розкладання графу за його вершинами.....	15
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ “COLORGRAPH” ДЛЯ РОЗКЛАДАННЯ ГРАФУ ЗА ЙОГО ВЕРШИНАМИ ..	17
2.1. Постановка задачі, призначення та вимоги до програмного засобу “COLORGRAPH”	17
2.2. Опис алгоритму розкладання графу за його кістяками	18
2.3. Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки програмного засобу “COLORGRAPH”	20
2.4. Особливості програмної реалізації.....	22
2.5. Основні режими функціонування програмного засобу “COLORGRAPH”	24
2.6. Рекомендації з використання та впровадження програмного засобу.	26
ВИСНОВКИ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	30
Додатки	32

Unified system for program documentation.
Technical specification for development.

Даний стандарт встановлює порядок побудови і оформлення технічного завдання на розробку програми чи програмного продукту для ПЕОМ, комплексів і систем незалежно від їх призначення та сфери застосування.

Загальні положення.

1.1. Технічне завдання оформляють за допомогою комп'ютера на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210х297 мм) через півтора міжрядкових інтервали. (Текстовий редактор Word 7.0, розмір шрифту - 14, Times New Roman).

Обсяг технічного завдання повинен становити 3–4 сторінки основного тексту.

Текст документу необхідно друкувати, залишаючи береги таких розмірів: лівий – 20 мм, правий – 10 мм, верхній – 20 мм, нижній – 20 мм.

Структурними елементами технічного завдання є розділи.

Заголовки розділів пишуть прописними буквами і розміщують симетрично відносно правої і лівої меж тексту (розмір шрифту – 14, жирний, Times New Roman).

Технічне завдання повинно містити такі розділи:

вступ;

підстави для розробки;

призначення розробки;

вимоги до програми чи програмного продукту;

вимоги до програмної документації;

техніко-економічні показники;

стадії і етапи розробки;

порядок контролю і приймання;

в технічне завдання допускається включати додатки.

Залежно від особливостей програми, її специфіки допускається уточнити зміст розділів, вводити нові розділи чи об'єднати окремі з них.

2. Зміст розділів

2.1. В розділі «Вступ» вказують найменування, коротку характеристику галузі застосування чи програмного продукту і об'єкта, в якому використовують програму чи програмний продукт.

2.2. В розділі «Підстави для розробки» повинні бути вказані: документ (документи), на підставі яких проводиться розробка; організація, яка затвердила цей документ і дата його затвердження; найменування і (або) умовне позначення теми розробки.

2.3. В розділі «Призначення розробки» повинно бути вказано функціональне і експлуатаційне призначення програми чи програмного продукту.

2.4. Розділ «Вимоги до програми чи програмного продукту» повинен містити такі підрозділи:

вимоги до функціональних характеристик; вимоги до надійності; умови експлуатації; вимоги до складу і параметрів технічних засобів; вимоги до інформаційної і програмної сумісності; вимоги до маркування і упаковки; вимоги до транспортування і збереження; спеціальні вимоги.

2.4.1. В підрозділі «Вимоги до функціональних характеристик» повинні бути вказані вимоги до складу виконуваних функцій, організації вхідних і вихідних даних, часових характеристик та ін.

2.4.2. В підрозділі «Вимоги до надійності» повинні бути вказані вимоги до забезпечення надійного функціонування (забезпечення стійкого функціонування, контроль вхідної і вихідної інформації, час відновлення після збою та ін.).

2.4.3. В підрозділі «Умови експлуатації» повинні бути вказані умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики, а також вид обслуговування, необхідна кількість і кваліфікація персоналу.

2.4.4. В підрозділі «Вимоги до складу і параметрів технічних засобів» вказують необхідний склад технічних засобів із вказанням їх основних технічних характеристик.

2.4.5. В підрозділі «Вимоги до інформаційної і програмної сумісності» повинні бути вказані вимоги до інформаційних структур на вході і виході і методів розв'язування, вихідних кодів, мов програмування і програмних засобів, що використовуються програмою. При необхідності повинні забезпечуватися захист інформації і програм.

2.4.6. В підрозділі «Вимоги до маркування і упаковки» в загальному випадку вказують вимоги до маркування програмного виробу, варіанти і способи упаковки.

2.4.7. В підрозділі «Вимоги до транспортування і збереження» повинні бути вказані для програмного виробу умови транспортування, місце збереження та ін.

2.5. В розділі «Вимоги до програмної документації» повинен бути вказаний попередній склад програмної документації і, за необхідності, спеціальні вимоги до неї.

2.6. В розділі «Техніко-економічні показники» повинні бути вказані: орієнтовна економічна ефективність, передбачувана річна потреба, економічні переваги розробки у порівнянні з кращими вітчизняними і зарубіжними зразками чи аналогами.

2.7. В розділі «Стадії і етапи розробки» встановлюють необхідні стадії розробки, етапи і зміст робіт (перелік програмних документів, які повинні бути розроблені, узгоджені і затверджені), а також, як правило, терміни розробки і визначають виконавців.

2.8. В розділі «Порядок контролю і приймання» повинні бути вказані види випробувань і загальні вимоги до приймання роботи.

2.9. В додатках до технічного завдання, за необхідності, подають:
перелік науково-дослідних робіт та інших робіт, що обумовлюють розробку;
схеми алгоритмів, таблиці, описи, обґрунтування, розрахунки та інші документи, які можуть бути використані при розробці; інші джерела розробки.

*Приклад оформлення інструкції користувачу***Інструкція користувачу****1. Загальні відомості**

Вказується позначення і найменування програми.

2. Функціональне призначення

Містить відомості про призначення програми та клас задач, які можна розв'язувати за допомогою даного програмного засобу.

3. Умови застосування програми

Вказуються умови, необхідні для виконання програми: тип ЕОМ, операційна система, обсяг оперативної пам'яті, вимоги до складу і параметрів периферійних пристроїв, програмне забезпечення, необхідне для функціонування програми тощо.

4. Повідомлення оператору

Вказуються тексти можливих помилок та повідомлень, що видаються програмісту або оператору в ході виконання програми, опис їхнього змісту і дії, які необхідно виконати у випадку появи цих повідомлень.

5. Опис роботи програми

Подається опис функціоналу програми, послідовність дій оператора.

*Приклади
оформлення бібліографічного опису
у списку використаних джерел з урахуванням національного стандарту
України ДСТУ 8302:2015*

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Мельник Р.А. Програмування веб-застосунків (фронт-енд та бек-енд) : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2018. 248 с. 2. Поліщук В.В. Системне програмування Конспект лекцій : – Ужгород : УжНУ, 2018. 56 с. 3. Шпак З. Я. Програмування мовою С. – Львів : Оріяна-Нова, 2006. 432 4. Фісун К. А. Методологія програмування розвитку регіонів України : монографія. Харків, 2007. 401 с. 5. Колесников О. В. Основи наукових досліджень : навч. Посіб.- 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : ЦУЛ, 2011. 144 с.
Два, або три автори	1. Месюра В. І., Лисак Н. В., Суприган О. І. Математичні основи логічного програмування : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. 93 с. 2. Заяць В. М., Заяць М. М. Логічне і функціональне програмування. Системний підхід : підруч. 2-ге вид., випр. та доп. Рівне : НУВГП, 2018. 421 с. 3. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с.
Чотири і більше авторів	1. Бікулов Д. Т., Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с. 2. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с. 3. Основи охорони праці : підручник / О. І. Запорожець та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2016. 264 с. 4. Клименко М. І., Панасенко Є. В., Стреляєв Ю. М., Ткаченко І. Г. Варіаційне числення та методи оптимізації : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 84 с.
Автор(и) та редактор(и)/упорядники	1. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с. 2. Дахно І. І., Алієва-Барановська В.М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с. 3. Каталог наукових видань співробітників Національного університету водного господарства та

	природокористування 2014-2019 роки / упоряд.: Є. Г. Герасімов, О. Л. Пінчук, В. М. Чабан. Рівне : НУВГП, 2020. 116 с.
Багатотомні видання	1. Д. Э. Кнут. Искусство программирования : в 7 т. Вильямс, Т.1: Основные алгоритмы. 720 с. 2. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с. 3. Лодий П. Д. Сочинения : в 2 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. А. В. Сеницына. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. Т. 1. 306 с. 4. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с. 5. Правова система України: історія, стан та перспективи : у 5 т. / Акад. прав. наук України. Харків : Право, 2009. Т. 2 : Конституційні засади правової системи України і проблеми її вдосконалення / заг. ред. Ю. П. Битяк. 576 с.
Автореферати дисертацій	1. Савенко О. С. Теорія та практика створення розподілених систем виявлення зловмисного програмного забезпечення в локальних комп'ютерних мережах : автореф. дис. ... доктор тех. наук : 25.10.19. Львів, 2019. 43 с.
Дисертації	1. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.
Законодавчі та нормативні документи	1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. <i>Голос України</i>. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22. 2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2017). 3. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543. 4. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 20. С. 136–141.
Архівні документи	1. Лист Голови Співки «Чорнобиль» Г. Ф. Лепіна на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Масола щодо реєстрації Статуту Співки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. <i>ЦДАГО України</i> (Центр. держ. архів громад.

	об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71. 2. Наукове товариство ім. Шевченка. <i>Львів. наук. б-ка ім. В. Стефаника НАН України</i>. Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1–7.
Патенти	1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с. 2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.
Препринти	1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1). 2. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).
Стандарти	1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	1. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с. 2. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Земляніщина. Харків, 1996. 64 с. 3. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Зобків та ін. ; Упр. культури

	Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.
Бібліографічні показники	1. Метабібліографія бібліотеки Східноєвропейського національного університету ім. ХХХ (2000-2015 рр.) : ретроспект. показч. бібліогр. посіб. / упоряд. Л. Дейнека. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. ХХХ, 2016. 87 с. 2. Анотований бібліографічний показчик кандидатських та докторських дисертаційних робіт, захищених в спеціалізованих вчених радах Східноєвропейського національного університету ХХХ (1996-2018) / уклад. І. П. Сидорук Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. ХХХ, 2018. 280 с. 3. Інформаційно-аналітична діяльність : наук.-допом. бібліогр. показч. / уклад. Л. Дейнека. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. ХХХ, 2018. 159 назв.
Частина видання: книги	1. Баймуратов М. А. Имплементация норм международного права и роль Конституционного Суда Украины в толковании международных договоров / М. А. Баймуратов. <i>Михайло Баймуратов: право як буття вченого</i> : зб. наук. пр. до 55-річчя проф. М. О. Баймуратова / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477–493. 2. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. <i>Тридцять лет с экологическим правом</i> : избранные труды. Харьков, 2013. С. 205–212. 3. Коломоець Т. О. Адміністративна деліктологія та адміністративна деліктність. <i>Адміністративне право України</i> : підручник / за заг. ред. Т. О. Коломоець. Київ, 2009. С. 195–197. Алексеев В. М. Правовий статус людини та його реалізація у взаємовідносинах держави та суспільства в державному управлінні в Україні. <i>Теоретичні засади взаємовідносин держави та суспільства в управлінні</i> : монографія. Чернівці, 2012. С. 151–169.
Частина видання: матеріалів конференцій (тези, доповіді)	1. Пруц Г. С. Особливості очиски системного розділу ОС Microsoft Windows 10. <i>Математика. Інформаційні технології. Освіта</i> : тези доп. VII міжн. наук.-практичної конф. (м. Луцьк, 3–5 червн. 2018 р.). Луцьк, 2018. С. 51–52.

	практичної конф. студентів і аспірантів., м. Луцьк, 12–13 травня 2021 р. Луцьк, 2021. С. 206–207.
Частина видання: довідкового видання	1. Кучеренко І. М. Право державної власності. <i>Великий енциклопедичний юридичний словник</i> / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 673. 2. Пирожкова Ю. В. Благодійна організація. <i>Адміністративне право України</i> : словник термінів / за ред.: Т. О. Коломєць, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55. Сірий М. І. Судова влада. <i>Юридична енциклопедія</i> . Київ, 2003. Т. 5. С. 699.
Частина видання: продовжуваного видання	1. Левчук С. А., Хмельницький А. А. Дослідження статичного деформування складених циліндричних оболонок за допомогою матриць типу Гріна. <i>Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки</i> . Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159. 2. Левчук С. А., Рак Л. О., Хмельницький А. А. Моделювання статичного деформування складеної конструкції з двох пластин за допомогою матриць типу Гріна. <i>Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій</i> . Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.
Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)	1. Гнатченко Д. А. Системи автоматизованого проектування як один із інноваційних напрямків у створенні радіоелектронної апаратури. <i>Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво</i> , 2020. № 40. С. 10–15. 2. Коваль Л. Плюси і мінуси дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i> . 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5. 3. Галушка А. П., Давидюк Г.Е., Мак В. Т. Предельное положение уровня Ферми в облученных электронами и нейтронами монокристаллах сульфида кадмия. <i>Физика и техника полупроводников</i> , 1974. Т. 8, № 11. С. 2219–2221. 4. Yoshida T., Oka T., Kitagawa M. Photoconductivity of CdS Crystals Irradiated with fast Electrons <i>Applied Physics Letters</i> . 1972. Vol. 20, № 1. P. 1–2.
Електронні ресурси	1. Здолбіцька Н. В., Костючко С. М., Ковальчук П. Є., Пащук В. Ю. Система керування роботом-маніпулятором. <i>Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво</i> , № 40. С. 37–43. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2020-40-06 2. Bootstrap 4 URL: https://bootstrap-4.ru/docs/4.0/getting-started/introduction/ (дата звернення: 10.12.2020). 3. Введение. Что такое Vue.js? URL: https://ru.vuejs.org/v2/guide/index.html (дата звернення:

	10.12.2020). 4. Laravel основы URL: https://laravel.su/docs/5.4 (дата звернення: 11.12.2020). 5. Проектирование процессора (CPU Design) Logisim URL: https://www.pvsm.ru/diy-ili-sdelaj-sam/262720 (дата звернення: 11.12.2020)
--	--

