

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ
З ПРОЕКТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**
для студентів освітнього ступеня «бакалавр»
освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

Київ – 2020

Укладачі: Г.В. Красовська,
О.Є. Іларіонов,
І.М. Доманецька,
О.В. Федусенко

Рецензенти: Вишнівський В.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Державного університету телекомунікації

Білощицький А.О., д.т.н, професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з проектування алгоритмів та програмування для студентів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітнього ступеня «бакалавр»/ Укл. Г.В. Красовська, О.Є. Іларіонов, І.М. Доманецька, О.В. Федусенко – К.: Вид.-во ТОВ «Гліф Медіа», 2020. – 40 с.

Рекомендовано вченою радою факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, протокол №2 від 24.09.2019 р.

У рекомендаціях наведено основні вимоги щодо тематики, організації, змісту, оформлення та захисту курсової роботи з проектування алгоритмів та програмування. Має використовуватися як методичний посібник для організації роботи над завданнями до курсової роботи студентами 2 курсу освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки».

ЗМІСТ

<u>ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ</u>	<u>4</u>
<u>ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>6</u>
<u>ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>8</u>
<u>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>9</u>
<u>ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>12</u>
<u>МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>15</u>
<u>ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>24</u>
<u>ДОДАТКИ</u>	<u>32</u>

Загальні положення

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу Київського національного університету імені Тараса Шевченка курсова робота є одним із видів індивідуального завдання студента, що виконується відповідно до навчального плану, з метою закріплення, поглиблення й узагальнення знань, що отримані студентом за час навчання, і їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Курсова робота з проектування алгоритмів та програмування є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» ОС «бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Відповідно до навчального плану курсова робота виконується у весняному семестрі на другому курсі навчання. За успішне виконання курсовою роботи студенту зараховується 2 кредити ЄКТС.

Курсова робота з проектування алгоритмів та програмування – це самостійне навчально-прикладна робота студента, яке охоплює знання з дисциплін «Проектування та аналіз алгоритмів», «Дискретні структури», «Чисельні методи», «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерна графіка», «Операційні системи», «Технологія створення програмних продуктів», «Дослідження операцій».

Метою написання курсової роботи є систематизація отриманих теоретичних знань з вищезазначених навчальних дисциплін, закріплення навичок самостійної роботи та поглиблення практичних навичок зі створення завершеного працездатного програмного продукту (програмного застосунку), який повною мірою і ефективно вирішує поставлені завдання, що сприятиме:

- розвитку умінь самостійного критичного опрацювання літературних джерел та формування дослідницьких умінь студентів;
- стимулюванню студентів до самостійного інформаційного пошуку;
- розвитку вміння аналізувати передовий досвід та узагальнювати власні спостереження;
- формуванню вміння практичної реалізації результатів дослідження в самостійно виконаних програмних розробках.

Курсова робота дає можливість виявити здатність студента:

- самостійно осмислити проблему, творчо і критично її дослідити, визначати мету, основні завдання, предмет, об'єкт дослідження;

- збирати, аналізувати і систематизувати літературні джерела;
- застосовувати отримані знання під час розв'язання практичних завдань;
- формулювати висновки, пропозиції, рекомендації з предмета дослідження;
- оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, бути критичним і самокритичним;
- грамотно і правильно оформлювати технічну та довідникову документацію;
- публічно презентувати та захищати виконану роботу (готувати презентацію та робити доповідь, відповідати на запитання, логічно і аргументовано висловлювати свої думки та захищати свою точку зору тощо).

Тематика курсових робіт з проектування алгоритмів та програмування має відповідати потребам спеціальності та бути спрямована на практичну реалізацію програмного застосунку із застосуванням класичного або самостійно розробленого (модифікованого) студентом алгоритму, що має поліпшити процес функціонування розроблюваного застосунку, та сприяє реалізації задачі, поставленої керівником курсової роботи в рамках завдання на курсову роботу.

При виборі теми роботи слід враховувати, що :

1. при розв'язанні задач (реалізації програмного продукту) студентом мають бути **застосовані один або декілька класичних алгоритмів** (або їх модифікації): комбінаторні методи та алгоритми, алгоритми на графах, алгоритми сортування, алгоритми пошуку, чисельні методи та алгоритми тощо.
2. при розв'язанні задач (реалізації програмного продукту) студентом мають бути **застосовані стандартизовані або самостійно розроблені структури даних** (списки, дерева, стеки, графи, хеш-таблиці тощо);
3. розроблюваний програмний продукт має бути побудований **за об'єктно-орієнтованою методологією розробки програм**;
4. в результаті виконання роботи має бути отриманий завершений працездатний програмний продукт **з реалізацією графічного інтерфейсу з користувачем та графічною візуалізацією отриманих результатів** та/чи процесу розв'язку;
5. для реалізації програмного продукту студентом можуть обиратися мови з наведеного переліку: **C++, java, C#**.

Тематика курсових робіт щорічно коригується з урахуванням набутого на кафедрі досвіду проведення даних курсових робіт, пропозицій викладачів, які беруть участь у керівництві та оцінюванні курсових робіт, та здобувачів освіти.

Перш ніж розпочинати виконання курсової роботи, студент має ознайомитися з основними вимогами до її виконання, що викладені даними методичними вказівками.

Організація виконання курсової роботи

Відповідно до навчального плану курсова робота з проектування алгоритмів та програмування виконується у весняному семестрі другого курсу.

Курсову роботу студент виконує під керівництвом керівника – викладача кафедри інтелектуальних технологій.

На початку семестру студент має обрати тему курсової роботи з переліку тем, запропонованих кафедрою, та керівника курсової роботи. З переліку тем студент вибирає ту, яка найповніше відповідає його інтересам та схильностям. Перевага надається темі, при розробці якої студент може виявити максимум особистої творчості та ініціативи. В окремих випадках студент може запропонувати власну тему роботи, яка має бути узгодженою з керівником роботи.

Для затвердження обраної теми курсової роботи студент подає заяву на ім'я завідувача кафедри інтелектуальних технологій (додаток А).

Не допускається виконання курсових робіт на однакову тему різними студентами. В процесі виконання роботи за згодою керівника роботи тема роботи може уточнюватися, але не пізніше ніж за місяць до встановленого терміну захисту курсової роботи.

На початку роботи після вибору та затвердження теми студент разом із керівником розробляють зміст курсової роботи та формують завдання на курсову роботу (додаток Б).

Курсова робота виконується студентом самостійно. Студент несе відповідальність за якість та своєчасність виконання курсової роботи, підготовку пояснювальної записки та презентаційного матеріалу.

Протягом виконання курсової роботи студент демонструє керівнику проміжні результати виконання роботи (див. табл. 1) та отримує консультації керівника. У разі необхідності, студент консультується з провідними викладачами кафедри з певних аспектів розв'язуваної задачі.

Таблиця 1 – Орієнтовний графік виконання курсової роботи

№	Назва етапу	Навчальний тиждень	Форма звітності
1	Вибір теми та керівника курсової роботи	1й тиждень	Заява на виконання курсової роботи, що підписана студентом керівником
2	Обговорення з керівником постановки завдання та змісту пояснювальної записки до курсової роботи	2й тиждень	Заповнений бланк завдання на курсову роботу, що підписаний студентом та керівником роботи. <i>Нарахування балів за виконання.</i>
3	Аналіз постановки задачі, формалізація задачі, вибір методів та засобів реалізації поставленої задачі, аналіз літературних джерел	3й-4й тиждень	Сформований матеріал до розділу 1 пояснювальної записки курсової роботи, оформлення списку джерел
4	<i>Перше узгодження з керівником</i>	<i>4й тиждень</i>	<i>Відмітка в бланку завдання</i>
5	Розробка алгоритму, вибір структур даних, проектування програмного інтерфейсу з користувачем.	5й-7й тиждень	Сформований матеріал до розділу 2 пояснювальної записки, прототип програми
6	<i>Друге узгодження з керівником</i>	<i>7й тиждень</i>	<i>Відмітка в бланку завдання</i>
7	Розробка та тестування програмного продукту.	8й-10й тиждень	Готовий програмний продукт, наявність матеріалів до розділу 3
8	<i>Контрольна перевірка</i>	<i>8-9 тиждень</i>	<i>Нарахування балів за виконання</i>
9	<i>Демонстрація базового варіанту програмного продукту. Третє узгодження з керівником</i>	<i>10й тиждень</i>	<i>Відмітка в бланку завдання</i>
10	Доопрацювання програмного продукту, всебічне заключне тестування, розробка керівництва користувача.	11-12й тиждень	Сформований матеріал до розділу 3 пояснювальної записки, підготовлений демонстраційний приклад роботи програми
11	Оформлення пояснювальної записки, підготовка презентації, подача роботи для перевірки керівнику	12й тиждень	Готова пояснювальна записка та презентація для захисту курсової роботи, підпис та оцінка керівника (в межах 50 балів) на титульному аркуші. <i>Нарахування балів за виконання.</i>

Організація і контроль за процесом підготовки й захисту курсових робіт покладаються на керівника курсової роботи, гаранта освітньої програми та завідувача кафедри.

Оформлена відповідно до вимог даних методичних вказівок пояснювальна записка до курсової роботи та розроблений програмний застосунок подається студентом на перевірку керівнику роботи не пізніше ніж за два тижні до захисту курсової роботи, що встановлюється у графіку захисту курсових робіт та проектів факультету інформаційних технологій.

Захист курсової роботи

Захист курсової роботи відбувається на кафедрі інтелектуальних технологій згідно з затвердженим графіком захистів.

Після остаточного завершення роботи не пізніше ніж за один тиждень до призначеного захисту студент подає керівнику роздруковану, зшити і підписану автором роботу. Керівник перевіряє роботу, підписує, виставляє оцінку змістовних аспектів роботи (див. розділ “Критерії оцінювання курсової роботи”).

Керівник курсової роботи не пізніше ніж за тиждень до захисту курсової роботи передає на кафедру електронну версію пояснювальної записки та програмні коди розробленого студентом застосунку для перевірки на плагіат.

Роботи, у яких зміст й оформлення, як у цілому, так і окремих розділів, не відповідають вимогам, описаним у даних методичних вказівках, до захисту не допускаються й повинні бути доопрацьовані. Якщо керівник не допускає роботу до захисту, її необхідно доопрацювати з урахуванням зазначених недоліків й рекомендацій і подати не пізніше ніж за три дні до дати захисту.

Для підготовки до захисту студентам необхідно підготувати презентаційний матеріал, у який повинен відображувати:

- основні положення вступу (актуальність теми, мета й завдання курсової роботи, характеристика задачі);
- короткий огляд виконаної роботи у послідовності, що встановлюється логікою проведеного дослідження, коротко викладається вміст кожного розділу роботи;
- заключна частина: повідомляється про підсумки, результати виконаної роботи, відзначаються також критичні зауваження до роботи та перспективи її розвитку та/чи впровадження у навчальний процес (якщо планується);
- робиться загальний висновок про досягнення мети роботи.

Час доповіді з теми не повинен перевищувати 5-7 хвилин. Матеріал доповіді під час захисту необхідно викладати вільно, не читаючи.

Підсумкова оцінка за курсову роботу виставляється після її публічного захисту перед комісією, яка складається з 2-3 викладачів кафедри та керівника курсової роботи.

На захисті члени комісії слухають доповідь і задають студентові питання, що стосуються теоретичної й практичної частин роботи. Студент повинен дати короткі, чітко аргументовані відповіді й довести, що курсова робота виконана

ним самостійно. Після цього комісія на підставі оцінювання змісту і якості виконаної курсової роботи, рівня теоретичної й практичної підготовки студента, якості доповіді та презентаційного матеріалу виставляє загальну оцінку.

Позитивна оцінка за курсову роботу виставляється у відомість і залікову книжку студента, а по закінченні навчання в Університеті – у додаток до диплома.

Захист студентів, що не орієнтуються у підготовленій роботі (незалежно від її якості), визнається незадовільним (див. розділ «Критерії оцінювання курсової роботи»).

Виконані студентами курсові роботи зберігаються на кафедрі інтелектуальних технологій протягом одного року, а потім списуються у встановленому порядку.

Кращі курсові роботи, що мають навчально-методичну цінність, можуть бути використані як навчальний демонстраційний матеріал під час проведення навчальних занять з певних дисциплін.

Критерії оцінювання курсової роботи

Відповідно до Болонської системи організації освітнього процесу курсова робота є окремим заліковим кредитом – 2 кредити ECTS. Якість виконання курсової роботи та результати її захисту оцінюються за 100-бальною шкалою оцінювання ECTS.

В процесі визначення оцінки за курсову роботу враховується низка важливих показників якості роботи, до яких відносяться:

Змістовні аспекти роботи (40 балів, проставляється керівником роботи)

- ступінь розкриття обраної теми та визначення кола питань, що мають розв’язуватися в рамках курсової роботи – 10 балів;
- коректність побудованої математичної моделі та алгоритму, обраних для реалізації структур даних, структури розробленого програмного забезпечення – 10 балів;
- коректність та якість (відповідність критеріям якості) програмної реалізації, що має включати графічний інтерфейс з користувачем та графічну інтерпретацію отриманих результатів – 10 балів;
- ступінь самостійності проведеного дослідження – 5 балів;
- розвиненість мови подання тексту та його загальне оформлення у відповідності до вимог – 5 балів.

Організаційні аспекти виконання роботи (20 балів):

- своєчасність оформлення вибору теми роботи та завдання на курсову роботу (1-2 тиждень) – 5 балів;
- контрольна перевірка готовності пояснювальної записки та програмного продукту - 10 балів;
- своєчасне подання готової пояснювальної записки, програмного продукту та презентаційного матеріалу до захисту – 5 балів.

Якість захисту роботи (40 балів):

- якість підготовленої пояснювальної записки та відповідність вимогам, якість та змістовне наповнення презентації та доповіді студента – 10 балів
- презентація працездатного програмного продукту у відповідності до поставленого завдання роботи – 10 балів;
- уміння стисло й послідовно викласти сутність і результати дослідження, аргументовано захищати свої пропозиції, власну точку зору – 10 балів;
- загальний рівень фахової підготовки студента, розвиненість фахового мовлення, володіння культурою презентації – 10 балів.

Разом – 100 балів.

Якщо курсова робота пройшла успішну перевірку на плагіат, то до загальної оцінки може додаватися до 5 балів.

Критерії при оцінюванні курсової роботи є наступні:

- «відмінно» (90-100 балів) – в роботі немає недоліків і реалізовано всі поставлені завдання; програма працездатна і повністю відповідає поставленим завданням; у доповіді логічно і змістовно викладено основні технічні рішення; відповіді на запитання під час захисту правильні, повні і стислі; оформлення роботи відповідає всім встановленим вимогам; робота виконана самостійно; терміни виконання роботи студентом не порушувалися;
- «добре» (75-89 балів) – тема роботи розкрита, але мають місце окремі недоліки не принципового характеру; програма працездатна, відповідає поставленим завданням, але містить деякі незначні помилки; доповідь на захисті логічна, проголошена вільно, відповіді на запитання правильні, але студент допустив неточності або не було аргументованих відповідей на деякі з поставлених запитань; оформлення роботи у межах вимог; терміни виконання роботи студентом суттєво не порушувалися;

- «задовільно» (60-74 балів) – тема роботи в основному розкрита, але мають місце недоліки змістовного характеру: нечітко сформульована мета роботи, теоретичний розділ має виражений компілятивний характер, проектні та програмні рішення обґрунтовані непереконливо; програма не повністю виконує поставлені завдання, містить значні помилки, які не дозволяють використовувати її для деяких комбінацій вхідних параметрів; при захисті роботи студент допустив суттєві неточності або не було аргументованих відповідей на поставлені запитання; робота виконувалася з суттєвими порушеннями графіку;
- «незадовільно» (35-59 балів) – нечітко сформульована мета роботи, розділи погано пов'язані між собою, відсутній критичний огляд сучасних літературних джерел або аналіз виконано поверхово, переважає описовість матеріалу; пропоновані заходи випадкові, не системні; програма містить значні недоліки, а наявні помилки не дають можливості встановити її працездатність для реальних вхідних даних; оформлення роботи є незадовільним; відповіді на запитання комісії неточні або неповні; роботу студентом виконано не самостійно; студент систематично порушував календарний план, не виконав більшу частину завдання.

Студент може бути не допущеним до захисту курсової роботи у таких випадках:

- якщо робота подана керівникові на перевірку або на будь-який наступний етап проходження з порушенням термінів;
- якщо робота написана на тему, яка своєчасно не була затверджена;
- якщо робота виконана не самостійно або є плагіатом;
- якщо робота недбало оформлена.

Подальшу процедуру захисту курсової роботи, яка отримала оцінку «незадовільно», або була недопущеною до захисту визначають за чинними правилами Університету.

Загальна структура та обсяг курсової роботи

Пояснювальна записка до курсової роботи складається з таких структурних елементів:

- титульний лист (додаток В);
- заповнений бланк завдання на курсову роботу (додаток Б);
- зміст – 1-2 сторінки;
- перелік умовних познач (за необхідності) – 1 сторінка;
- вступ – до 2-х сторінок;
- основна частина (розділи роботи) – 15-20 сторінок;
- висновки – 1-2 сторінки;
- список використаної літератури – 1-2 сторінки;
- додатки.

Загальний обсяг пояснювальної записки до курсової роботи – до 30 сторінок.

Зміст

Зміст пояснювальної записки до курсової роботи повинен послідовно містити назви всіх структурних елементів роботи: вступ, список умовних позначень (за наявності), розділи, підрозділ першого рівня, висновки, додатки, та посилання на номери сторінок, на яких починається даний структурний елемент.

Нумерація сторінок починається з 3 (перша сторінка вступу), бо першою та другою сторінками пояснювальної записки є титульна сторінка та завдання, які до змісту НЕ включаються.

Вступ

Вступ до курсової роботи повинен містити такі обов'язкові елементи (у такому ж порядку): мета роботи; завдання, які необхідно вирішити; стислий опис структури роботи за розділами; опис використаних засобів розробки; практичне значення одержаних результатів (висновки щодо можливості подальшого застосування).

Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати 2 сторінок.

Основна частина

Основна частина роботи має складатися з трьох розділів:

▪ **перший розділ** присвячений аналітичному огляду інформаційних джерел (5-7 сторінок), в якому проводиться опис задачі, що має вирішуватися в рамках курсової роботи, опис узагальненого алгоритму розв'язку задачі, передумови для застосування даного алгоритму, перелік задач, до яких застосовується, переваги та недоліки застосування. Перший розділ завершується висновками, в яких формується ідея програмного проекту та основні функціональні та нефункціональні вимоги до нього;

▪ **другий розділ** – проектування програмного продукту (5-7 сторінок), в якому наводиться деталізована постановка задачі, що вирішується в рамках курсової роботи, проводиться опис методу та алгоритму розв'язку цієї задачі, обґрунтовується вибір структур даних (класів, контейнерів тощо). Другий розділ завершується висновками, в яких ставиться задача на розробку програмного продукту;

▪ **третій розділ** – реалізація програмного продукту (5-10 сторінок): проводиться опис головних структур даних і змінних програми, опис головних функцій програми, опис структури програми (програмних модулів), опис програмного інтерфейсу з користувачем (керівництво користувача даного програмного продукту) та результати перевірки працездатності програмного продукту. Третій розділ завершується висновками, в яких описується реалізований функціонал, проводиться аналіз результатів його тестування, виявлені недоліки тощо.

Висновки

Висновки є стислим викладенням результатів виконання курсової роботи (розробки програмного продукту). У висновках доцільно вказати, що і як вдалось реалізувати, переваги та недоліки розробки, можливі шляхи подальшого застосування (наприклад, впровадження в навчальний процес) чи подальшого вдосконалення.

Обсяг висновків має бути не більшим за 2 сторінки.

Список використаної літератури

Список використаної літератури повинен містити перелік в алфавітному порядку усіх літературних джерел, які були використані при написанні курсової роботи.

Оформлення бібліографічного списку роботи виконується відповідно до Національного стандарту України «Інформація та документація. Бібліографічні

посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015» з обов'язковим посиланням на список у тексті курсового проекту.

До списку використаних джерел не рекомендується включати посилання на Вікіпедію, Хабр, блоги тощо.

Додатки

Додаток повинен містити тексти всіх програмних компонентів, що були розроблені в процесі виконання курсової роботи.

Також додатки, у разі необхідності можуть містити набори вхідних даних, рисунки, схеми, графіки, інший ілюстративний матеріал, що за своїм обсягом не може бути включений до основної частини пояснювальної записки.

Додатки розміщуються на окремих сторінках, нумеруються великими українськими літерами (за винятком букв *Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї*) і мають назву в залежності від вмісту (див. приклад оформлення додатків в кінці даних методичних вказівок).

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи

Обов'язковим результатом виконання кожної курсової роботи є наявність працездатного програмний продукт з реалізацією графічного інтерфейсу з користувачем (GUI) та графічною візуалізацією отриманих результатів та/чи процесу розв'язку. Для реалізації програмного продукту студент може обирати за власним бажанням та за погодженням з керівником роботи такі мови програмування: **C++, java, C#**.

Далі наводяться рекомендації щодо створення графічного інтерфейсу з користувачем та побудови графічних зображень для побудови графічної візуалізації результатів роботи.

Розробка графічного інтерфейсу з користувачем в C++

C++/CLI — прив'язка мови програмування C++ до середовища програмування .NET фірми Microsoft. Вона інтегрує C++ стандарту ISO з UTS (Unified Type System, об'єднаною системою типів), що розглядається як частина CLI (Common Language Infrastructure, загальної мовної інфраструктури).

Створення нового проекту

Відкрийте VisualStudio 2019 та оберіть створення нового проекту. Встановіть фільтр пошуку для C++ та цільової операційної системи. В рядку пошуку введіть CLR (Common Language Runtime). Оберіть порожній проект CLR для .NET Framework.

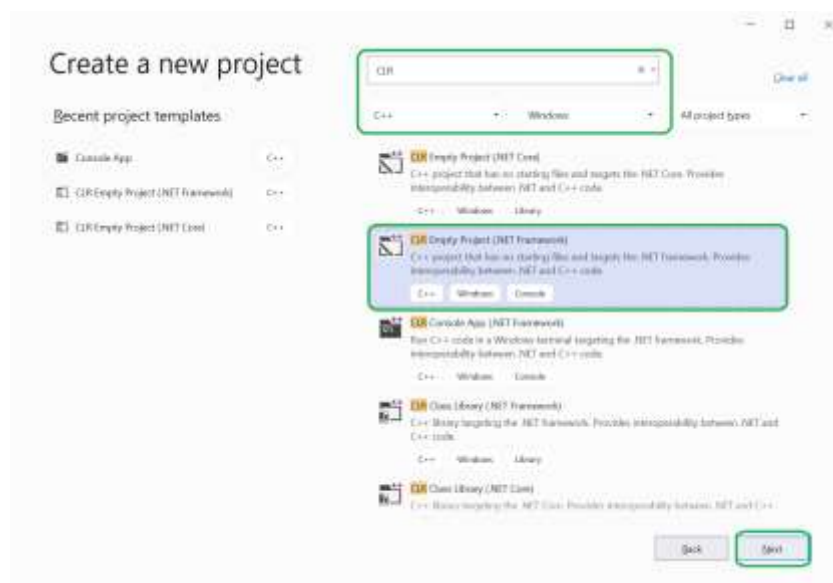


Рисунок 1 – Створення нового проекту CLR

Якщо в списку шаблонів такого проекту немає, то скористайтесь встановленням нових інструментів та компонентів (рис. 2).

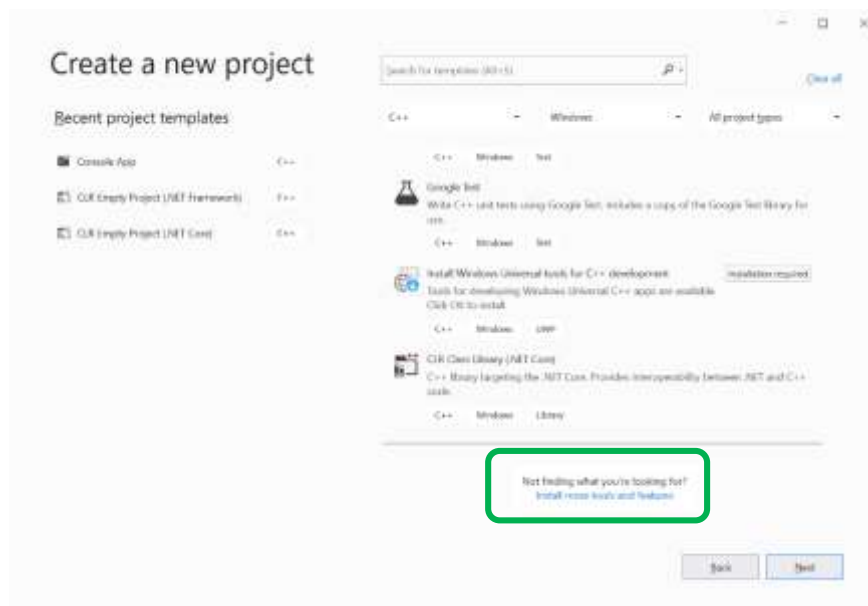


Рисунок 2 – Встановлення нових інструментів та компонентів

У вікні, що відкриється обираємо встановлення індивідуальних компонентів (Individual Components), в оядку пошуку задаємо CLI, в списку компонентів C++/CLI обираємо необхідне (рис. 3) та натискаємо кнопку «Інсталювати після завантаження» (Install while downloading).

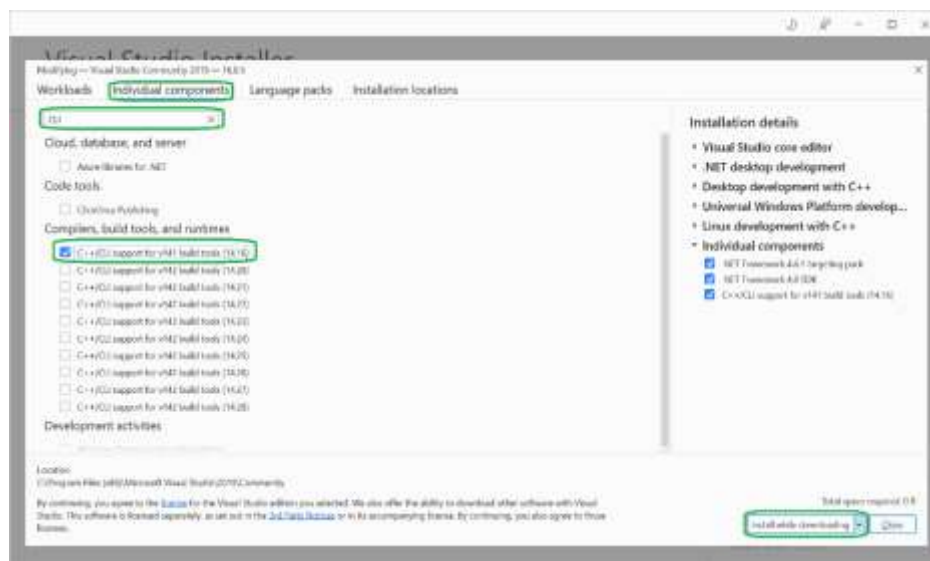


Рисунок 3 – Встановлення компонентів C++/CLI

Після встановлення необхідних компонентів повертаємося до створення нового проекту.

Після створення нового проекту у середовищі мають бути відкриті такі службові вікна (рис. 4):

- вікно оглядача рішень (Solution Explorer);
- вікно властивостей (Properties Window);
- панель елементів (ToolBox).

Якщо цих вікон немає, то їх можна відкрити, скориставшись вкладкою головного меню View.

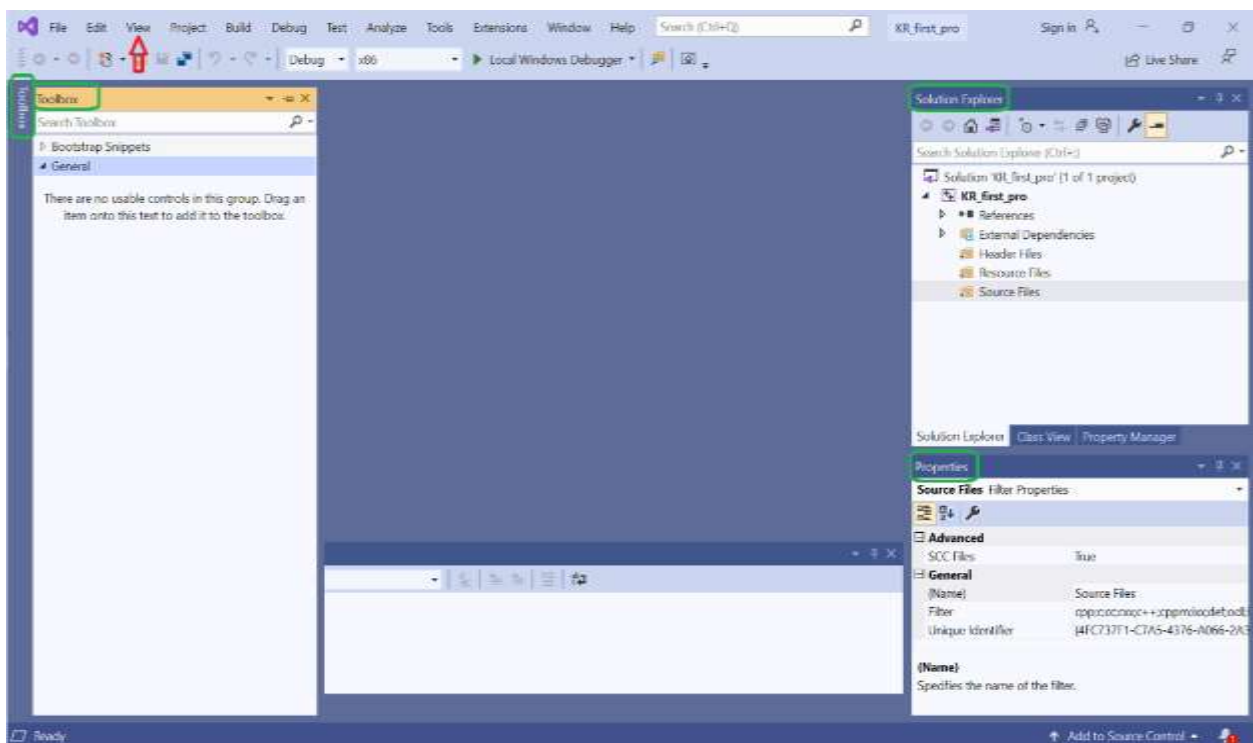
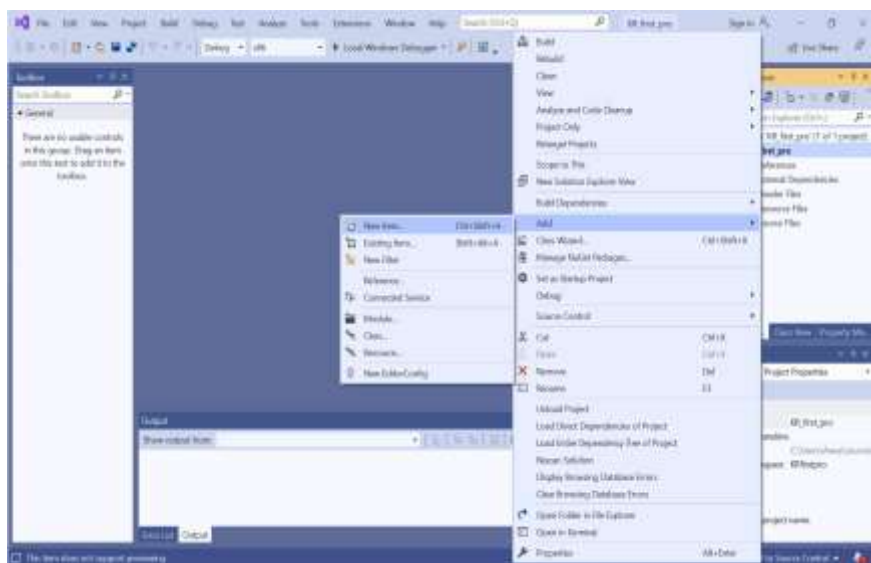


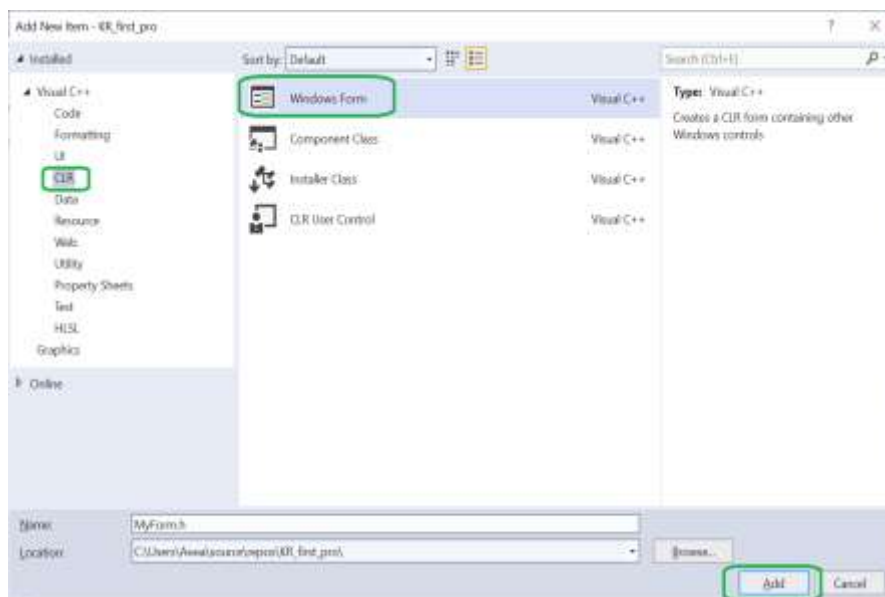
Рисунок 4 – Вигляд робочого середовища після створення нового проекту

Створення форми (прототипу графічного вікна програми)

Додайте до проекту новий елемент – віконну форму (рис. 5).



а) контекстне меню додавання нового елементу до проекту



б) вікно додавання віконної форми

Рисунок 5 – Додавання до проекту віконної форми

Після додавання форми може з'явитися повідомлення про помилку (рис. 6). Якщо так сталося, закрийте та відкрийте проект знову.

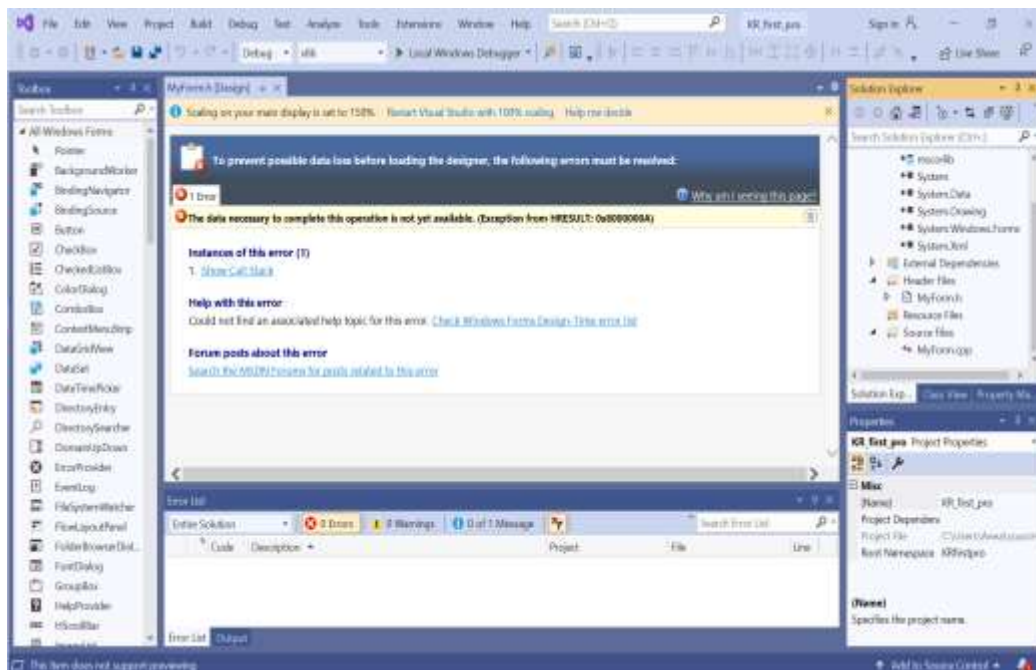


Рисунок 6 – Повідомлення про помилку при додаванні нової форми

Зверніть увагу, що після повторного відкриття проекту у вікні Solution Explorer піктограма біля h-файлу форми змінилася та з'явилася вкладка дизайнеру форми (рис. 7).

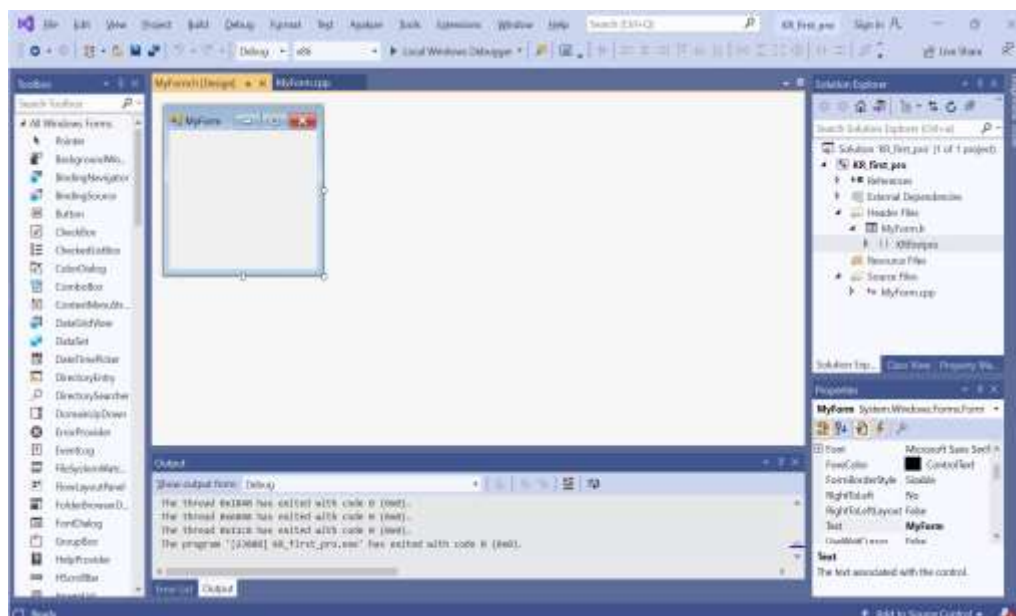


Рисунок 7 – Вкладка дизайнеру форми

Перш ніж запустити створений проект на виконання необхідно створити точку входу – головну функцію застосування. Відкрийте сpp-файл форми та

додайте в нього такий програмний код:

```
#include "MyForm.h"
#include <Windows.h>
using namespace KRfirstpro;      // Назва проекту
int WINAPI WinMain(HINSTANCE, HINSTANCE, LPSTR, int) {
    Application::EnableVisualStyles();
    Application::SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
    Application::Run(gcnew MyForm);
    return 0;
}
```

Слід звернути увагу на назву простору імен, що має відповідати назві проекту. Проте в наведеному прикладі проект має назву «KR_first_pro», а простір імен – «KRfirstpro» без знаків підкреслення.

Збережіть проект та запустіть на виконання. Після цього на екрані має з'явитися порожнє графічне вікно програми (рис. 8).

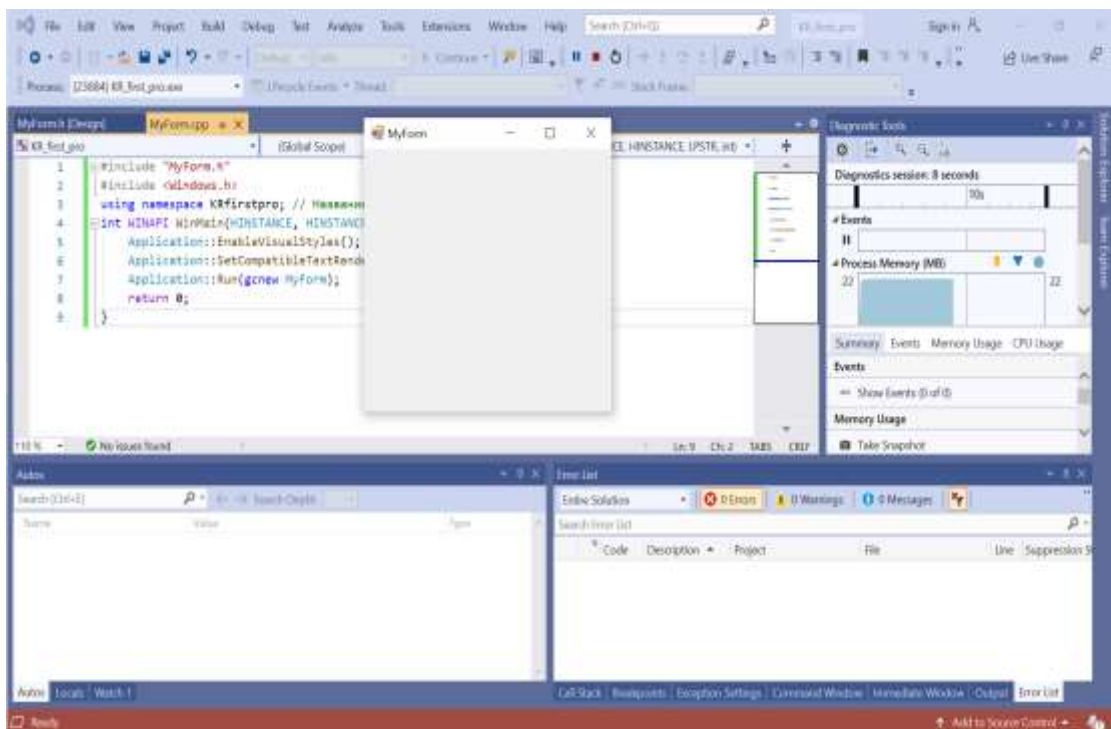


Рисунок 8 – Результати запуску на виконання проекту C++/CLI

Додавання до вікна форми елементів управління

Користуючись списком елементів управління у вікні панелі елементів ToolBox, додайте до форми елементи, що позначені на рисунку 9. Користуючись вікном властивостей Properties Window, задайте для елементів, що розташовані на панелі відповідні значення до властивості Text, змініть налаштування шрифту

(властивість Font). Зверніть увагу, що властивість Font для всіх елементів, що розташовані на панелі, можна одночасно змінити, скоригувавши відповідну властивість самої панелі Panel.

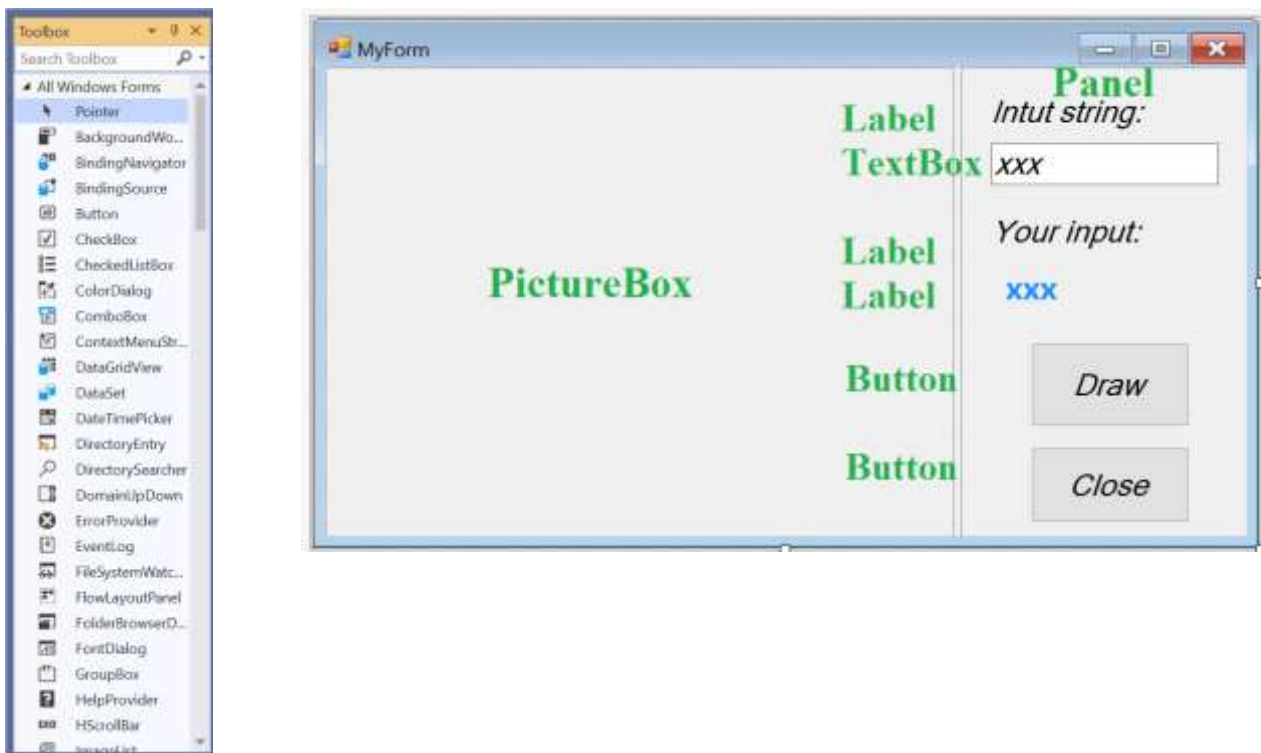


Рисунок 9 – Вікно панелі елементів ToolBox та схема розташування елементів управління у вікні форми

Приклад створення оброблювачів подій

Двічі клацніть мишею у вікні форми по кнопці Close. Відкриється вікно редагування коду. Впишіть до тіла методу `button_Click` рядок:

```
Close();
```

Це означитиме, що після натискання цієї кнопки вікно програми буде закрито.

Збережіть застосування та перевірте його працездатність.

Побудова графічних зображень

Приклад побудови графічних зображень

Аналогічно до кнопки закриття Close додайте для кнопки Draw метод `button_Click`. В тілі методу вкажіть такий код:

```
Graphics^ g = pictureBox1->CreateGraphics();
```

Примітки.

- 1. В C++/CLI для позначення посилань на об'єкти в середовищі .NET використовується «^» замість «*».*
- 2. gcnew це оператор, такий як і оператор new, за винятком того, що не потребує виклику delete (G – garbage) і використовується для створення типів керованих .Net.*

```
//Створюємо палітру кольорів для контуру та заповнення фігур
Pen^ penBlue = gcnew Pen(Color::Blue, 2.0f);
Pen^ penRed = gcnew Pen(Color::Red, 1.0f);
Pen^ penMagenta = gcnew Pen(Color::Magenta, 3.0f);

Brush^ brushBlue = gcnew SolidBrush(Color::Blue);
Brush^ brushGreen = gcnew SolidBrush(Color::Green);
Brush^ brushMagenta = gcnew SolidBrush(Color::Magenta);
Brush^ brushYellow = gcnew SolidBrush(Color::Yellow);

//малюємо рамку, відступаючи по три пікселі від краю pictureBox1
Point pt1 = Point(3, 3);
Point pt2 = Point(pictureBox1->Width-3, 3);
Point pt3 = Point(pictureBox1->Width-3, pictureBox1->Height-3);
Point pt4 = Point(3, pictureBox1->Height-3);

g->DrawLine(penBlue, pt1, pt2);
g->DrawLine(penBlue, pt2, pt3);
g->DrawLine(penBlue, pt3, pt4);
g->DrawLine(penBlue, pt4, pt1);

//Визначаємо координати центру зображення
int xc = (pictureBox1->Width / 2);
int yc = (pictureBox1->Height / 2);

//Формуємо масив точок для багатокутника
array<PointF>^ pol;
pol->Resize(pol, 10);

pol[0].X = xc + 30;
pol[1].X = xc + 30;
pol[2].X = xc - 30;
pol[3].X = xc - 30;
pol[4].X = xc + 30;

pol[0].Y = yc - 20;
pol[1].Y = yc + 10;
pol[2].Y = yc + 10;
pol[3].Y = yc - 20;
pol[4].Y = yc - 20;

//Рисуємо багатокутник
g->FillPolygon(brushGreen, pol);

//Рисуємо еліпс з контуром та заповненням
g->DrawEllipse(penRed, 10, 10, 175, 100);
```

```

g->FillEllipse(brushYellow, 11, 11, 173, 98);

//Рисуємо прямокутник з контуром та заповненням
g->DrawRectangle(penMagenta, xc, yc+20, 175, 100);
g->FillRectangle(brushYellow, xc+10, yc + 30, 155, 80);

//Створюємо вертикальний та горизонтальний надписи
StringFormat^ drawFormatVert = gcnew StringFormat();
drawFormatVert->FormatFlags = StringFormatFlags::DirectionVertical;
System::Drawing::Font^ fntTNR =
    gcnew System::Drawing::Font(L"Times New Roman",
                                32.0F, FontStyle::Italic);

g->DrawString(L"Hello!", fntTNR, brushMagenta,
             xc - 150, yc, drawFormatVert);

StringFormat^ drawFormatHoriz = gcnew StringFormat();
System::Drawing::Font^ fntGaramond =
    gcnew System::Drawing::Font(L"Garamond",
                                24.0F, FontStyle::Bold);

g->DrawString(L"Stay cool!", fntGaramond, brushBlue,
             xc+30, 30, drawFormatHoriz);

// pictureBox1->Refresh(); //очистити зображення

```

Збережіть застосування та перевірте його працездатність. На екрані має бути відображена форма як наведено на рисунку 10.

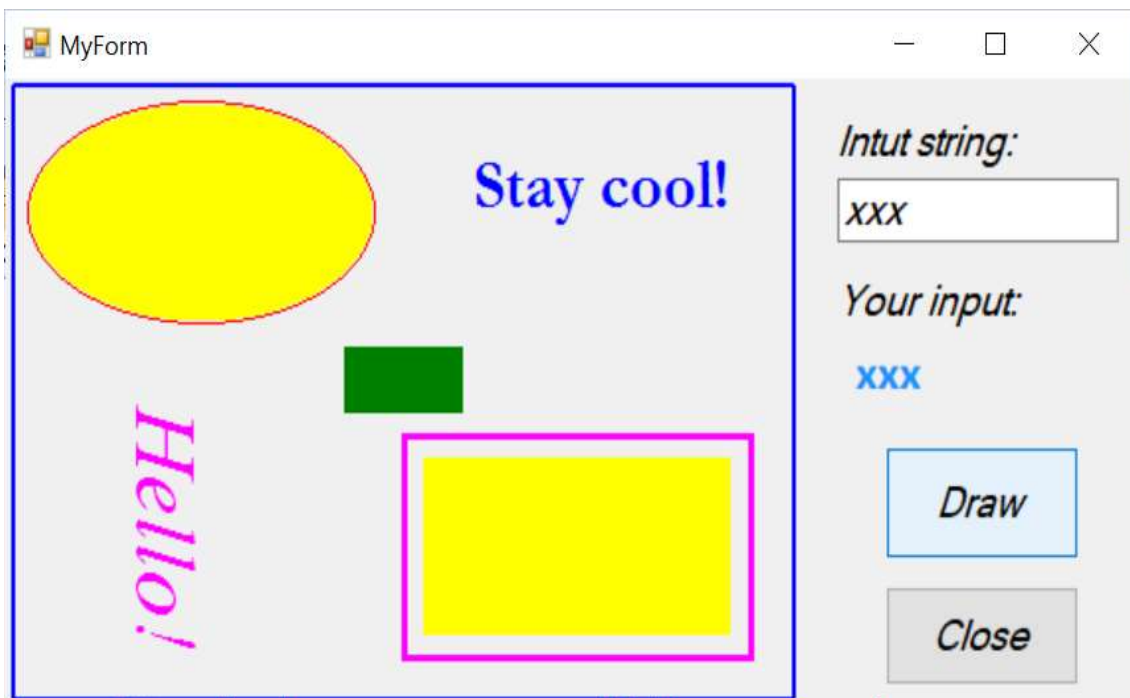


Рисунок 10 – Головне вікно програми з графічними зображеннями

Вимоги до оформлення пояснювальної записки до курсової роботи

Оформлення звіту з курсової роботи виконують за положеннями Національного стандарту України “Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015”.

Звіти оформлюють на аркушах білого паперу формату А4. Всі аркуші звіту скріплюють в двох місцях з лівого довгого краю аркуша.

Першою сторінкою звіту є титульна сторінка. Титульну сторінку звіту наведено в додатку В даних методичних вказівок. Другою сторінкою є завдання на курсову роботу (додаток Б даних методичних вказівок), що роздруковується з двох боків одного аркуша.

Звіт друкують шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення кеглем 14 з міжрядковим інтервалом 1,5. Вирівнювання тексту виконують "за шириною" сторінки.

Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць і пояснювальних даних на рисунках і в таблицях встановлює виконавець звіту.

Рекомендовано на сторінках звіту використовувати береги такої ширини: верхній і нижній —20 мм, лівий —25 мм, правий — 10 мм.

Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту звіту й дорівнювати п'яти знакам(1,25 см).

Структурні елементи тексту пояснювальної записки

Текст пояснювальної записки розбитий на такі структурні елементи:

- зміст;
- скорочення та умовні позначки;
- вступ;
- розділи, підрозділи, пункти, підпункти;
- висновки;
- перелік джерел посилання.

Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова.

Заголовки структурних елементів звіту та заголовки розділів треба друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами.

Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Структурні елементи: «Зміст», «Скорочення та умовні позначки», «Вступ», «Висновки», «Рекомендації», «Перелік джерел посилання», — не нумерують.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом - 2 міжрядкові інтервали.

Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті звіту (1,5 міжрядкових інтервали).

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Нумерація сторінок звіту

Сторінки звіту нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Сторінки, на яких розміщено рисунки й таблиці, охоплюють загальною нумерацією сторінок звіту.

Рисунки

Усі графічні матеріали звіту (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби — в додатках до звіту.

Якщо рисунки створені не автором звіту, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Рисунки нумерують в межах кожного розділу. Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2 » — другий рисунок третього розділу.

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою.

За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Розмір шрифту для написання пояснювальних даних на рисунках встановлює виконавець звіту.

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, наприклад, «Рисунок 2.1 — Структурна схема програмного забезпечення».

Якщо для рисунка недостатньо місця на поточній сторінці, то він розміщується на наступній сторінці, а пусте місце, що утворилось, заповнюється подальшим текстом.

Таблиці

Цифрові дані звіту треба оформлювати як таблицю відповідно до форми, поданої на рисунку 11.

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці. На кожну таблицю має бути посилання в тексті звіту із зазначенням її номера.

Таблиці нумеруються в межах розділу: номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» — перша таблиця другого розділу.

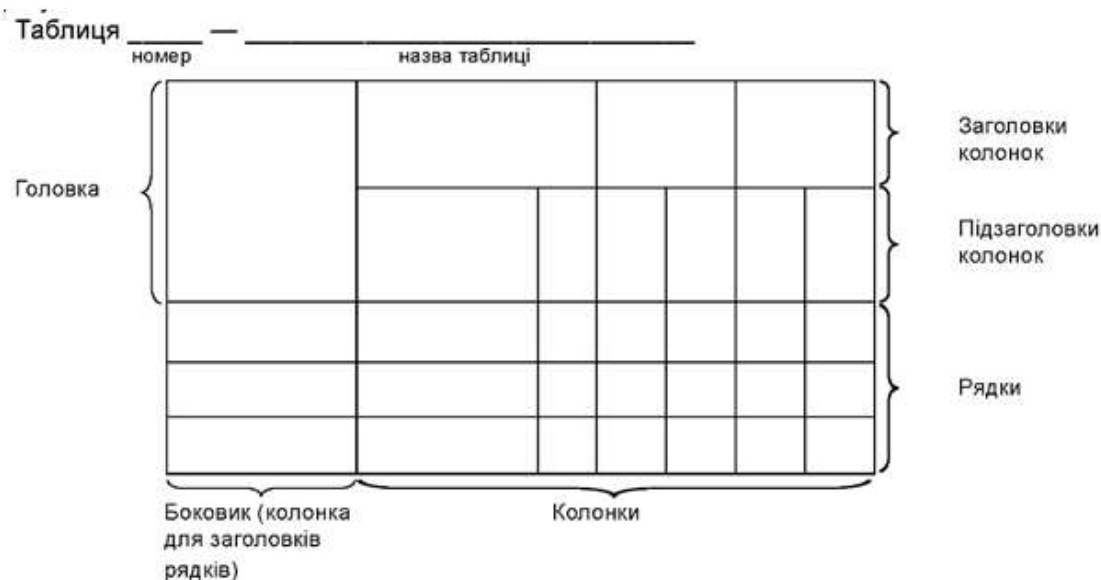


Рисунок 11 – Узагальнене подання таблиць у звітах

Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту звіту можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити. Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці» або «Кінець таблиці _____» без повторення її назви.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки — з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Підзаголовки,

які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках — однина.

Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць встановлює виконавець звіту.

Переліки

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах.

Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі — арабськими цифрами, далі — через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості. Приклад оформлення див. рис. 12.

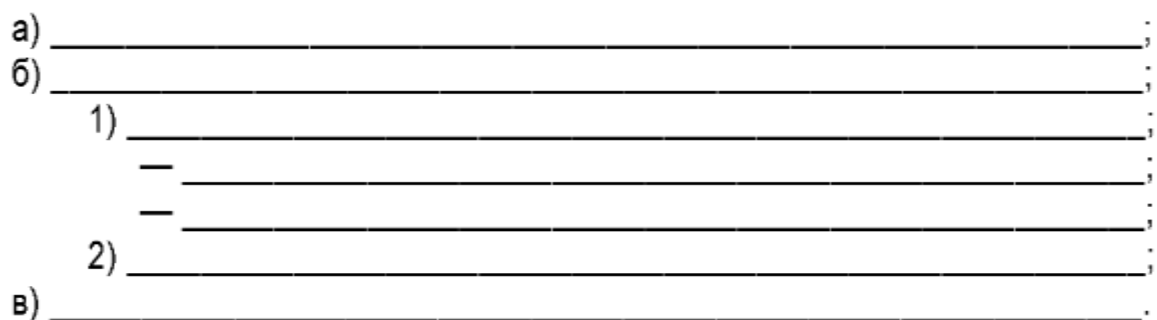


Рисунок 12 – Узагальнене подання переліків у звітах

Формули та рівняння

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту.

Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті звіту чи додатка.

Формули та рівняння у звіті, крім формул і рівнянь у додатках, треба нумерувати арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні круглих дужках, наприклад (3.1). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

Пояснення познач, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні. Приклад оформлення:

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (3.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

σ_1, σ_2 – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті звіту мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Посилання

У тексті звіту можна робити посилання на структурні елементи самого звіту та інші джерела. У разі посилання на структурні елементи самого звіту

зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків. Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)— (1.25)», «(додаток Г)» тощо.

Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті та застандартовані скорочення згідно з ДСТУ 3582, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента звіту та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів — їх зазначають, наприклад: «відповідно до 2.3.4.1, б), 2)».

Посилання на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, «у роботах [2]— [3]».

Додатки

Щоб уникнути переобтяження викладу тексту основної частини звіту, у структурному елементі «Додатки» наводять відомості, які доповнюють або унаочнюють звіт.

Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті звіту.

Додатки можуть містити документи, що стосуються проведених досліджень або їх результатів, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не можуть бути внесені до основної частини звіту (програмні коди розробленого програмного забезпечення, скрін-шоти екранів, проміжні розрахунки, допоміжні рисунки, таблиці тощо).

Нумерація сторінок додатків — це продовження нумерації сторінок звіту.

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б.

Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О. Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

Кожний додаток повинен мати заголовок, який друкують вгорі малими літерами з першої великої симетрично до тексту сторінки. Над заголовком, але посередині рядка, друкують слово «ДОДАТОК» і відповідну велику літеру, яка позначає додаток. Текст кожного додатка починають з наступної сторінки.

За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які треба нумерувати в межах кожного додатка відповідно до загальних правил. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 — другий розділ додатка А; Г.3.1 — підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 — пункт 4.1.2 додатка Д; Ж .1.3.3.4 — підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків треба нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток, наприклад, рисунок Г.3 — третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 — друга таблиця додатка А; формула (А.1) — перша формула додатка А.

Перелік джерел посилання

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині звіту, наводять у кінці тексту звіту перед додатками на наступній сторінці.

У переліку джерел посилання бібліографічні описи подають у порядку, за яким джерела вперше згадують у тексті. Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті звіту (номерні посилання).

Бібліографічні описи джерел у переліку наводять згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1.

Джерела, на які є посилання лише в додатку, наводять в окремому переліку, який розміщують у кінці цього додатка.

Приклади оформлення бібліографічних записів джерел наведені у додатку Г.

Додатки

Додаток А. Зразок заяви на виконання курсової роботи

Завідувачу _____ кафедри
інтелектуальних технологій

(звання, прізвище та ініціали)
студента 2-го курсу групи КН-1____

ЗАЯВА

Прошу затвердити тему курсової роботи з проектування алгоритмів та програмування «_____» та призначити керівником роботи – *ступінь, звання ППП керівника*.

Дата _____

(підпис студента)

Керівник _____ ППП керівника
(підпис керівника)

Додаток Б. Зразок завдання на курсову роботу

Увага! Завдання друкується на листах А4 з двох боків паперу.

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Факультет інформаційних технологій
Кафедра інтелектуальних технологій**

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з проектування алгоритмів та програмування
студенту _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

2. Термін здачі закінченого проекту: «___» _____ 202_ р.

3. Вихідні дані до проекту:

4. Зміст роботи: _____

5. Перелік презентаційного матеріалу: _____

6. Дата видачі завдання «___» _____ 202_ р.

Графік виконання курсової роботи

№	Назва етапу	Терміни	Примітки / відмітка про виконання
	<i>Перше узгодження з керівником</i>	<i>4й тиждень</i>	
	<i>Друге узгодження з керівником</i>	<i>7й тиждень</i>	
	<i>Демонстрація базового варіанту програмного продукту. Третє узгодження з керівником</i>	<i>10й тиждень</i>	

Керівник роботи

(підпис)

(ПІБ керівника)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(ПІБ студента)

Додаток В. Зразок титульного листа

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ З ПРОЕКТУВАННЯ АЛГОРИТМІВ
ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

на тему:

« _____ »

Виконав(-ла) студент(ка) 2 курсу
групи КН - ____

Прізвище, ім'я та по батькові

Засвідчую, що курсовій роботі немає
запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань

підпис студента(студентки)

Керівник курсової роботи:
ступінь, звання ППП керівника

підпис керівника роботи

Оцінка за курсову роботу: _____

Члени комісії:

Київ – 20__

Додаток Г. Приклади оформлення бібліографічних джерел

Приклади бібліографічних записів виконані за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006[1] та з використанням джерел[2,3].

Один автор

1. Малахов В. Право бути собою [Текст] / В. Малахов. – К. : Дух і Літера, 2008. – 336 с. – ISBN 978-966-378-080-1.
2. Яценко П. Дерево бодхі. Повернення придурків [Текст] : романи / П. Яценко – Львів : Піраміда, 2011. – 200 с. – ISBN 978-966-441-234-3.
3. Приходько В.В. Основи теоретичної філософії : навчальний посібник / В.В. Приходько. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2015. – 143 с.

Два автори

1. Роменець В.А. Історія психології ХХ століття : навчальний посібник / В.А. Роменець, І.П. Маноха ; вступ. ст. В.О. Татенка, Т.М. Титаренко. – К. : Либідь, 1998. – 992 с. : іл. ISBN 966-06-0116-6.
2. Глуховський П. Апте. Незакінчена повість / Пьотр Глуховський, Мартин Ковальський ; [пер. з польської Є. Врадій]. – Дніпро : Український інститут вивчення Голокосту «Ткума» : Ліра ЛТД, 2017. – 140 с. : іл. – ISBN 978-966-383-911-0.
3. Коваленко Л.О. Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / Л.О. Коваленко, Л.М. Ремньова. – Чернігів : ЧДІЕУ, 2001. – 456 с. – ISBN 5-7763-0294-3.

Три автори

1. Павлюк В.В. Контроль і ревізія : навчальний посібник / В.В. Павлюк, В.М. Сердюк, Ш.М. Акаєв. – К. : ЦУЛ, 2006. – 196 с. – ISBN 966-364-161-4.
2. Мініна О.В. Економіка та організація праці : навч. посіб. для студ.

вищ. навч. закладів

/ О.В. Мініна, Ж.В. Дерій, Н.Т. Шадура-Никипорець. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – 199 с.

3. Коваленко Л.О. Гроші та кредит : навч. посіб. / Л.О. Коваленко, І.І. Кичко, Ю.В. Ніколаєнко - 2-ге вид., перероб. і допов. – Ніжин : Орхідея, 2016. – 175 с.

Чотири автори

1. Історія економіки та економічної думки : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / С.М. Шкарлет, Ж.В. Дерій, Т.І. Зосименко, Н.Т. Шадура-Никипорець ; за заг. ред. д-ра екон. наук., проф. С.М. Шкарлета. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Чернігів : ЧНТУ, 2015. – 264 с. – ISBN 978-966-2188-61-5.

2. Вітчизняна практика та світовий досвід СЕЗ і ТПР : монографія / О.С. Чмир, В.Г. Панченко, Ю.В. Гусєв, В.І. Пила ; наук. ред. О.С. Чмир. – К. : Вістка, 2013. – 252 с. – ISBN 978-966-8875-97-7.

3. Українська мова. Практикум : навчальний посібник / О.М. Пазяк, О.А. Сербенська, М.І. Фурдуй, Л.Ю. Шевченко. – 2-ге вид., стер. – К. : Либідь, 2001. – 384 с. – ISBN 966-06-0197-2.

Пять авторів і більше

1. Безпека життєдіяльності : підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів ; за ред. І.Я. Коцана ; худож.-оформлювач І.М. Безрукавий. – Харків : Фоліо, 2014. – 462 с. – ISBN 978-966-03-6639-8.

2. Історія української політичної думки : навчальний посібник / М.І. Обушний, Т.С. Воропаєва, І.М. Грабовська [та ін.] ; за заг. ред. М.І. Обушного. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. – 479 с. – ISBN 978-966-439-706-0.

3. Фінанси і кредит: питання і відповіді : навч. посіб. / Л.І. Катан, Ю.В. Масюк, Р.М. Безус [та ін.] ; за заг. ред. Л.І. Катан, Ю.В. Масюк. – Дніпропетровськ : Моноліт, 2015. – 632 с. – ISBN 978-966-2252-95-8.
4. Будівельне матеріалознавство : підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський [та ін.] ; за ред. д-ра техн. наук., проф. П.В. Кривенка. – Вид. 3-тє, перероб. і допов. – К. : Ліра-К, 2012. - 624 с. – ISBN 978-966-2609-04-2.

Без автора

1. Моральність капіталізму. Те, про що ви не почуєте від викладачів / за ред. Тома Дж. Палмера ; [пер. з англ. Тетяна Аначенко]. – К. : Основи, 2014. – 128 с. – ISBN 978- 966-500-353-3.
2. Людяність у нелюдяний час / упорядники : В.С. Тиліщак, В.М. Яременко. – Львів : Часопис, 2013. – 236 с. – ISBN 978-966-2720-05-1.
3. Нью-Йоркська група: Антологія поезії, прози та есеїстики / упорядники: Марія Ревакович і Василь Габор. – Львів : Піраміда, 2012. – 400 с. – ISBN 978-966-441-263-3.

Стандарти

1. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1-2003, IDT). – Чинний від 2007-07-01. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).
2. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). – Чинний від 2013-08-22. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 15 с. – (Інформація та документація).
3. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик

та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ 180 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. : табл. – (Національний стандарт України).

Електронні ресурси

1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III–IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса, 2003. – (Бібліотека студента- медика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера.
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua (дата звернення 12.12.2019) – Назва з екрана.
3. Павлюк І. Василь Стус: текст – контекст - надтекст (Ревізія свідомості або мій Стус) [Електронний ресурс] / І. Павлюк // Поетичні майстерні. – Електр. дані. – Режим доступу : <https://maysterni.com/publication.php?id=43860>.
4. Актуальні питання біології, екології та хімії [Електронний ресурс] : зб. наук. праць. – 2009. – Електрон. текстові дані. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/ejournals/Apbeh/index.html>.

Навчальне видання

Красовська Ганна Валеріївна

Іларіонов Олег Євгенович

Доманецька Ірина Миколаївна

Федусенко Олена Володимирівна

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи
з проектування алгоритмів та програмування
для студентів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітнього ступеня «бакалавр»

Видавництво ТОВ “Гліф Медіа”

м. Київ, вул. Полупанова, 21

Формат 60х84/16. Папір офсетний.

Умовн. друк. арк. 5,0 . Наклад 100 прим.