

Назва курсу	CSB027: Проєкт (четвертий рівень)
Автор	Тимчук О.С., к.т.н., доцент, завідувач кафедри
Контактний телефон	(+38 044) 455-69-82
E-mail	dept.computer@krok.edu.ua
Консультації	Згідно з розкладом (online), MS Teams

1. Коротка анотація

Проєкт виконується студентами спеціальності 122 – комп'ютерні науки у відповідності до навчального плану на 4 курсі в 8 семестрі. Метою виконання проєкту є проєктування та реалізація програмного забезпечення на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи сховище даних, логіку доступу до даних, логіку програми та логіку інтерфейсу. Клієнт має відповідати за логіку інтерфейсу, а сервер – за сховище даних та логіку доступу до даних. Логіка програми може бути зосереджена як на клієнті (товстий клієнт), так і на сервері (тонкий клієнт).

Типовим прикладом програмного забезпечення з архітектурою клієнт-сервер є веб-застосунки, мобільні веб-застосунки або мобільні застосунки. Для створення серверної частини програмного забезпечення можуть бути використані різноманітні серверні технології та мови програмування, наприклад: PHP, Python, Java, ASP, Node.js, Ruby. Для створення клієнтської частини можуть бути використані HTML, CSS, JavaScript, Java, .NET.

2. Результати навчання

Програмні компетентності та результати навчання, компоненти яких формуються та розвиваються у процесі виконання проєкту

Загальні компетентності:

- ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- ЗК12 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні компетентності:

СК6 Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики;

СК8 Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління;

СК9 Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах;

СК10 Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника;

СК18 Здатність до аналізу предметних областей різних галузей знань, збору детальної інформації для формалізації функціональних та нефункціональних вимог до програмного забезпечення, ідентифікації, класифікації та пошуку методів і підходів щодо їх розв'язання;

СК21 Здатність до написання дизайн-документів з використанням UML-нотації;

СК22 Здатність проводити тестування компонентів програмного забезпечення;

СК23 Здатність обирати та застосовувати процедури набуття та захисту прав інтелектуальної власності на власні розробки у галузі інформаційних технологій.

Внесок в формування наступних програмних результатів навчання:

Програмний результат навчання	Результат навчання з проєкту
ПР10 Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосунків, проєктувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування (спільно з дисциплінами: CSB011 Web-технології та Web-дизайн, CSB016 Організація баз даних та знань, CSB019 Комп'ютерні мережі та адміністрування; спільно із CSB024 Проєкт (третій рівень).	• демонструвати знання методів інформаційних технологій для розробки клієнт-серверного програмного забезпечення; • демонструвати знання особливостей проєктування, розробки, дистрибуції та монетизації клієнт-серверного програмного забезпечення; • демонструвати вміння використовувати інструментальні засоби розробки для написання програмного коду клієнт-серверного програмного забезпечення; • демонструвати знання системи управління проєктом і системи контролю версій; • демонструвати знання методів конфігурації клієнт-серверного програмного забезпечення; • демонструвати знання підходів до управління якістю програмного забезпечення.
ПР17 Застосовувати в контексті проєктної діяльності (у т.ч. онлайн) методи компонентної розробки програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій, виділяючи сховище даних, логіку доступу до даних, логіку програми та логіку інтерфейсу (спільно із CSB008 Проєкт (перший рівень) CSB018 Проєкт (другий рівень) CSB024 Проєкт (третій рівень).	• проєктувати та розробляти компоненти клієнтської частини застосунку; • проєктувати та розробляти компоненти серверної частини застосунку; • розробляти протокол взаємодії між клієнтською і серверною частинами застосунку.
ПР18 Проєктувати, розробляти складні інформаційні системи різних архітектур, мотивовано обираючи технології для створення і супроводження систем відповідно до специфікацій і потреб користувача, у тому числі враховуючі права інтелектуальної власності (спільно із CSB024 Проєкт (третій рівень) CSB026 Інтелектуальна власність в галузі ІТ.	• мотивовано обирати мови програмування та технології для створення клієнтської та серверної частини застосунку; • обґрунтувати необхідність застосування клієнт-серверних ІТ-рішень для вирішення конкретних професійних завдань; • використовувати принципи об'єктно-орієнтованого програмування при створенні клієнт-серверного програмного забезпечення.

3. Структура проєкту

Обсяг	240 годин / 8 кредитів ECTS
Виконання	індивідуальне
Кількість тижнів	8
Кількість спринтів	9
Обов'язкові складові результату виконання проєкту	• реліз програмного забезпечення (вимоги див. у Додатку А); • пояснювальна записка (вимоги див. у Додатку Б); • презентація продукту + текст доповіді (вимоги див. у Додатку В); • спланований сценарій демонстрації роботи програмного забезпечення;

4. Технічне обладнання і програмне забезпечення

Технічне обладнання: комп'ютер/ноутбук.

Програмне забезпечення:

- інтегроване середовище розробки (обирається індивідуально);
- система управління базою даних (обирається індивідуально);
- VCS GIT (<https://git-scm.com/>).

5. Етапи виконання проєкту

№	Спринт	Дедлайн	Результат
1	Вибір теми проєкту.	до 12.01.2022	Затверджений лист завдання • тема проєкту пропонується здобувачем при попередньому погодженні з керівником проєкту; • рекомендовано обирати тему проєкту близьку до теми бакалаврської роботи.
2	Дослідження ринку та аналіз вимог	до 18.01.2022	Документ з пропозиціями щодо нового продукту
3	Проектування взаємодії з користувачем	до 22.01.2022	Візуалізовані приклади використання, спрощені та деталізовані прототипи продукту
4	Проектування рівня доступу до даних	до 26.01.2022	ER-діаграми рівня концептуальної, логічної та фізичної моделей даних
5	Проектування програмного забезпечення	до 7.02.2022	Файли з діаграмами та схемами компонент програмного забезпечення
6	Розроблення програмного забезпечення	до 21.02.2022	Розроблений програмний продукт
7	Тестування програмного забезпечення	до 25.02.2022	Перелік помилок до виправлення
8	Підготовка пояснювальної записки та презентації продукту	до 03.03.2022	Пояснювальна записка
9	Захист	до 05.03.2022	Підсумкова оцінка за виконання проєкту

6. Матеріали

Базовий підручник/посібник:

1. Dennis A., Wixom B.H., Tegarden D. Systems Analysis and Design with UML Version 2.0: An Object-Oriented Approach. 2nd Edition. Wiley. 2004. P. 544. URL: http://www.uoitc.edu.iq/images/documents/informatics-institute/Competitive_exam/Systemanalysisanddesign.pdf

Рекомендована література:

1. ДСТУ 3008:2015. Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки: структура та правила оформлення (2016).
2. ДСТУ 8302:2015. Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання: загальні положення та правила складання (2016).

Онлайн-ресурси:

1. Design Your Software Architecture Using Industry - Standard Patterns – <https://openclassrooms.com/en/courses/6397806-design-your-software-architecture-using-industry-standard-patterns>

До уваги студентів: усі навчально-методичні матеріали (презентації лекцій, тренувальні тести, тренувальні практичні завдання, завдання тощо) подані в Moodle за посиланням <https://dist1.krok.edu.ua/course/view.php?id=1230>

7. Політики

Студенти мають дотримуватись кодексу академічної доброчесності: https://www.krok.edu.ua/download/nakazi/2018-10-18_kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf

8. Система оцінювання та вимоги

Підсумкове оцінювання за виконання проєкту, яке відображає рівень досягнення запланованих результатів навчання, проводиться за 100-бальною накопичувальною шкалою.

Підсумкова оцінка розраховується за формулою:

$$G = 0,5 \cdot G_{project} + 0,3 \cdot G_{report} + 0,2 \cdot G_{presentation},$$

де $G_{project}$ – оцінка за проєкт (UML-проєкт) та програмну реалізацію застосунку,

G_{report} – оцінка за пояснювальну записку,

$G_{presentation}$ – оцінка за презентацію продукту.

Для оцінювання рівня де $G_{project}$, G_{report} , та $G_{presentation}$ використовується 12-бальна оцінна шкала з подальшим переведенням у 100-у:

Рівні оцінної шкали	Відмітки	Інтерпретація рівня досягнення результатів навчання курсу
IV високий	12	чудово
	11*	відмінно
	10	майже відмінно
III середній	9	більш ніж добре
	8*	добре

	7	майже добре
II достатній	6	більш ніж задовільно
	5*	задовільно
	4	майже задовільно
I початковий	3	мало задовільно
	2*	незадовільно
	1	знання майже відсутні

* - базова оцінка рівня оцінної шкали

ДОДАТОК А

Вимоги до програмного забезпечення

Реліз програмного забезпечення повинен відповідати перерахованим нижче вимогам:

- мати клієнтську і серверну частини;
- мати базові програмні компоненти: сховище даних, рівень доступу до даних, рівень програми та рівень інтерфейсу;
- мати систему логування подій;
- мати часткове покриття unit-тестами;
- вихідний код програми відповідати стандарту оформлення коду;
- мати відповідні коментарі або doc-strings до програмних елементів;
- проєкт розміщено в репозиторії на GitHub;
- проєкт розгорнуто на локальному сервері.

ДОДАТОК Б

Структура та вимоги до пояснювальної записки

Структура пояснювальної записки

Назва розділу	Назва підрозділу	Вимоги та обов'язкові елементи
Титульний лист	-	-
Лист завдання	-	-
Календарний план виконання проєкту	-	-
Реферат	-	- не більше 1 стор. - на українській та англійській мовах
Зміст	-	-
Вступ	-	- актуальність теми - мета і задачі проєкту - практична цінність проєкту - структура та обсяг пояснювальної записки
Аналіз предметної області і постановка задачі	Проблеми розвитку інформаційних технологій	відомі теоретичні і практичні результати, які отримані іншими вітчизняними та іноземними авторами за напрямом роботи, із посиланнями на їх праці
	Аналіз існуючих інформаційних технологій	можливості, переваги і недоліки відомих інформаційних технологій, які в повній мірі або частково вирішують задачі, які будуть закладені у новий продукт
	Висновки по розділу	- результати аналізу предметної області - постановка задачі
Проектування застосунку	Аналіз варіантів використання	- функціональні та нефункціональні вимоги до нового продукту - діаграма прецедентів (англ. use case diagram)
	Моделювання процесів	- діаграми діяльності (англ. activity diagram) - математична модель процесів (за наявності)
	Моделювання даних	- ідентифіковані сутності, атрибути сутностей та відношення між сутностями - ER-діаграма - нормалізація ER-діаграми (приведення до третьої нормальної форми)
	Проектування клієнт-серверної архітектури	- ідентифіковані програмні компоненти: сховище даних, рівень доступу до даних, рівень програми та рівень інтерфейсу - ідентифіковані апаратні компоненти: клієнтські комп'ютери, сервери та мережеве середовище

		- схема розподілу програмних компонентів між апаратними компонентами - протокол взаємодії між клієнтською і серверною частинами - вимоги: експлуатаційні, до виконання, безпеки, культурні та політичні
	Проектування структури клієнтської частини	- діаграма навігації по екранах (англ. user flow diagram) - діаграма структури інтерфейсу (англ. interface structure diagram) - вайрфрейми (англ. wireframe) - прототип інтерфейсу (англ. UI prototype) - для товстих клієнтів – діаграми класів (англ. class diagram), об'єктів (англ. object diagram), послідовності (англ. sequence diagram)
	Проектування структури серверної частини	для всіх рівнів серверної частини – діаграми класів (англ. class diagram), об'єктів (англ. object diagram), послідовності (англ. sequence diagram), станів (англ. state machine diagram)
	Висновки по розділу	результати етапу проектування
Реалізація застосунку	Реалізація клієнтської частини	- опис засобів реалізації клієнтської частини - опис деталей реалізації клієнтської частини
	Реалізація серверної частини	- опис засобів реалізації серверної частини - опис реалізації сховища даних: для ORM-технології – модель даних та сценарій міграції; для non-ORM-технології – таблиці (назва, поля із типами даних, ключі, обмеження) та повна схема даних у вибраній системі управління базами даних - опис деталей реалізації рівня доступу до даних - опис деталей реалізації рівня програми
	Конструювання	- діаграма компонентів (англ. component diagram) - діаграма пакетів (англ. package diagram) - діаграма розгортання (англ. deployment diagram) - контракт взаємодії між клієнтською і серверною частинами
	Документування	- схема організації довідкових технічних документів - схема організації користувацьких документів

	Адміністрування	- опис панелі адміністратора - інструкції щодо інсталяції програмного забезпечення - інструкції щодо конфігурації елементів програмного забезпечення - інструкції щодо адміністрування даних - інструкції щодо підсистеми зберігання інформації про важливі програмні і апаратні події (англ. event logging system)
	Тестування	- модульне тестування - функціональне тестування
	Висновки по розділу	результати етапу реалізації
Висновки	-	- стислий виклад результатів вирішення поставленого завдання, що отримані в процесі аналізу предметної області, проєктування та реалізації програмного забезпечення - відомості про достовірність отриманих результатів - не більше 1 стор.
Список посилань	-	- перелік використаних джерел у порядку згадування по тексту мовою оригіналу джерел відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 - не менше 20 найменувань
Додатки	-	- екрани програми / застосунку / системи - фрагменти лістингу

Вимоги до оформлення пояснювальної записки:

- Формат аркушу - А4.
- Обсяг основного тексту пояснювальної записки не повинен перевищувати 50 сторінок; загальний обсяг не повинен перевищувати 70 сторінок.
- Оформлення пояснювальної записки повинно відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
- Оформлення списку посилань повинно відповідати вимогам стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».
- Вимоги до оформлення основного тексту:
 - параметри сторінки (поля): ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см, верхнє – 2 см, нижнє – 2 см;
 - основний шрифт – Times New Roman, 14 пт;
 - міжрядковий інтервал – 1,5;
 - інтервал до та після рядків – 0;
 - абзацний відступ – 1,25 см;
 - вирівнювання тексту - по ширині.
- Кожний розділ починається з нової сторінки.
- Назва розділу оформлюється в верхньому регістрі.
- Номер рисунків та таблиць складається з двох цифр, перша – номер розділу, в якому розташований рисунок або таблиця, друга – порядковий номер рисунку або таблиці у розділі.

9. Рисунки та таблиці розміщуються після першого посилання на них у тексті (рис. 1.1 або табл. 1.1). Після підпису рисунка або таблиці обов'язково наводяться дані про джерело, звідки вони взяті (розроблено автором (-ами) / розроблено автором (-ами) за даними [номер посилання із зазначенням номеру сторінки] / [номер посилання із зазначенням номеру сторінки]).

10. Нумерація сторінок - внизу по центру

11. Вимоги до оформлення тексту додатків:

- параметри сторінки (поля): ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см, верхнє – 2 см, нижнє – 2 см;
- основний шрифт – Courier New, 12 пт;
- міжрядковий інтервал – 1;
- інтервал до та після рядків – 0;
- абзацний відступ – 0;
- вирівнювання тексту - по лівому краю.

ДОДАТОК В

Структура та вимоги до презентації

Структура презентації

Назва слайду (ів)	Вимоги та обов'язкові елементи
Титульний слайд	- назва продукту - члени команди із зазначення ролей
Аналіз предметної області	- актуальність теми - мета і задачі проєкту
Постановка задачі	- стисло перелік основних задач - опис вхідних і вихідних даних
Аналіз варіантів використання	- список функціональних та нефункціональних вимоги до нового продукту - діаграма прецедентів (англ. use case diagram)
Діаграми діяльності	діаграма діяльності (англ. activity diagram)
Концептуальна модель даних	діаграми відношень (англ. entity relationship diagrams)
Логічна модель даних	діаграми відношень (англ. entity relationship diagrams)
Клієнт-серверна архітектура	- ідентифіковані програмні і апаратні компоненти - протокол взаємодії між клієнтською і серверною частинами
Дизайн клієнтської частини	UML-діаграми рівня проєктування програмного забезпечення
Дизайн серверної частини	UML-діаграми рівня проєктування програмного забезпечення
Засоби реалізації клієнтської та серверної частини	перелік засобів реалізації програмного забезпечення
Фізична модель даних	повна схема даних у вибраній системі управління базами даних
Конструювання застосунку	- діаграма компонентів (англ. component diagram) - діаграма пакетів (англ. package diagram) - контракт взаємодії між клієнтською і серверною частинами
Система адміністрування	- панель адміністратора - інструкції щодо адміністрування даних - система логування подій
Екрани застосунку	- головне вікно застосунку - дочірні вікна застосунку
Висновки	- найбільш важливі практичні результати, одержані під час виконання проєкту - якісні та кількісні показники здобутих результатів

Вимоги до оформлення презентації:

1. Для підготовки презентації рекомендовано використовувати корпоративний шаблон презентації, який доступний за адресою <https://www.krok.edu.ua/download/brand-book/krok-template-presentation.pptx>.
2. Всі слайди (крім першого) повинні містити порядковий номер, розташований у правому нижньому кутку.
3. Кожен слайд (крім першого) повинен мати коротку назву (заголовок, без крапки в кінці).
4. Вимоги до оформлення тексту презентації:
 - шрифт заголовків – Calibri, 36 пт, напівжирний;
 - шрифт порядкових номерів слайдів - Calibri, 20 пт, напівжирний;
 - шрифт основного тексту - Calibri, 22 пт;
 - міжрядковий інтервал – 1;
 - інтервал до та після рядків – 0;
 - абзацний відступ – 0 см;
 - вирівнювання тексту - по лівому краю.