



Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

СИЛАБУС

навчальної дисципліни «Технології розробки програмних продуктів»

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Технології розробки програмних продуктів
Статус дисципліни	Нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	другий(магістерський), дення форма
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Рік навчання, семестр	1-й рік (1 семестр)
Мова викладання	українська
Викладач	Борзов Юрій Олексійович, к.т.н, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
Е-mail	uob1968@gmail.com
Сторінка курсу в ВУ	http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=686
Консультації	Згідно з розкладом консультацій кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

2. Анотація до курсу

Освітня програма підготовки магістра з спеціальності «Комп'ютерні науки» передбачає оволодіння здобувачами вищої освіти низки фахових компетенцій в області проектування, розробки та супроводу інформаційних, комп'ютерних та програмних систем і додатковим акцентом на аналітику даних в системах різної природи (зокрема безпеко-орієнтованого спрямування), досягнення яких організовано шляхом вивчення низки курсів, а саме «Прикладна бізнес-аналітика», «Бази та сховища даних», «Python для Data Science», «Дизайн програмного забезпечення», «Візуалізація даних», «Grid-системи та хмарні технології», «Машинне навчання», «Моделювання та проектування інформаційних систем», «Аналітика великих даних», тощо. Одним із базових курсів, які являються фундаментальними для вивчення зазначених та інших дисциплін, є курс «Технології розробки програмних продуктів».

Виробництво і використання комп'ютерних програм у даний час є масовою діяльністю. У зв'язку з постійно зростаючими обсягами програмних розробок потрібно готувати фахівців, здатних вирішувати проблеми створення нових програмних продуктів на інженерній основі, використовуючи накопичений запас знань в області програмування та моделювання.



Предметом вивчення навчального курсу є технології розроблення, тестування та супроводу програмних продуктів на основі сучасних методологій та засобів об'єктно-орієнтованого підходу.

3. Мета і завдання курсу

3.1. Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань та практичних навичок з питань теоретичних основ та використання сучасних методологій та технологій розроблення, тестування та експлуатації програмних продуктів, документування програмного забезпечення.

3.2. Завдання:

- здобуття теоретичних знань з основ розробки програмного забезпечення;
- вивчення сучасних методологій та засобів об'єктно-орієнтованого підходу для проектування програмного забезпечення;
- вивчення методів створення вимог під час розроблення програмних продуктів;
- ознайомлення з поняттями валідація, верифікації і тестування програмного продукту;
- вивчення документації по супроводу програмного забезпечення на всіх стадіях його розробки.

3.3. Компетентності:

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК1 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
- СК2 Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
- СК5 Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- СК7 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
- СК10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
- СК11 Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
- СКО1 Здатність до проектування, розробки, впровадження і супроводу програмного забезпечення інтелектуальних систем збору та аналітики даних, а також інформаційних, комп'ютерних та програмних систем безпеко-орієнтованого спрямування.

3.4. Програмні результати навчання:

- РН1 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
- РН5 Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
- РН6 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
- РН9 Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
- РН10 Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

- РН13 Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- РН17 Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
- РН18 Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.
- РНО1 Проектувати, приймати участь у розробці та супроводі інформаційно-аналітичних, експертних та систем підтримки прийняття рішень безпеко-орієнтованого спрямування із використанням сучасних методів, моделей та технологій розробки програмного забезпечення.

4. Формат і обсяг курсу

Формат курсу: Навчальний матеріал дисципліни структурований за трьома змістовими модулями, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами і складається з шістнадцяти тем. Засвоєння теоретичного матеріалу курсу передбачає відвідування 32 годин лекційних занять та здачу тестових завдань на базі електронного освітнього середовища. Освоєння практичної частини курсу зосереджено в рамках 16 годин практичних занять. В рамках практичних занять здобувачі освіти виконують індивідуальні або групові завдання. Виконані завдання необхідно завантажувати до відповідної категорії електронного освітнього середовища для їх подальшого захисту на оцінку. В процесі вивчення курсу здобувачі вищої освіти можуть долучатись до розробки студентських R&D проєктів.

Обсяг дисципліни: 4,5 кредити / 135 академічних годин, з яких: лекцій 32 години, практичних 16 годин, самостійної роботи 87 година.

Форми навчання: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота (в тому числі здача тестових завдань та виконання індивідуальних практичних завдань у поза аудиторний час з подальшим їх захистом на практичних заняттях).

5. Тематика та зміст курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовний модуль 1. Методологія створення програмних продуктів та архітектура програмного забезпечення					
Тема 1. Вступ в предмет. Базові поняття. Загальні принципи розробки програмних продуктів	8	2			6
Тема 2. Класичні методології процесу розробки програмних продуктів.	8	2			6
Тема 3. Гнучкі методології процесу розробки програмних продуктів.	8	2	2		4
Тема 4. Формування та аналіз C-вимог до програмного забезпечення	9	2	2		5
Тема 5. Формування та аналіз D-вимог до програмного забезпечення	9	2	2		5
Тема 6. Поняття архітектури програмного	9	2			7



Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
забезпечення.					
Тема 7. Типи архітектур програмного забезпечення та їх моделі.	9	2			7
Разом за змістовим модулем 1	60	14	6		40
Змістовий модуль 2. Проектування програмного забезпечення.					
Тема 8. Основи детального проектування	8	2			6
Тема 9. Зразки детального проектування	8	2	2		4
Тема 10. Реалізація модулів.	8	2	2		4
Тема 11. Системи контролю версій.	9	2	2		5
Тема 12. Continuous integration/Continuous delivery. DevOps.	9	2	2		5
Разом за змістовим модулем 2	42	10	8		24
Змістовий модуль 3. Якість програмного забезпечення та документування процесів розробки програмних продуктів					
Тема 13. Модульне тестування.	9	2			5
Тема 14. Інтеграція, верифікація та валідація системи	8	2	2		6
Тема 15. Супровід програмних продуктів.	8	2			6
Тема 16. Експлуатаційна, операційна документація на програмне забезпечення.	8	2			6
Разом за змістовим модулем 3	33	8	2		23
Усього годин	135	32	16		87

6. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методологія створення програмних продуктів та архітектура програмного забезпечення.

Тема 1. Вступ в предмет. Базові поняття. Загальні принципи розробки програмних продуктів.

Етапи розробки програмного забезпечення. Типова схема розробки програмного забезпечення. Повторне використання компонентів.

Тема 2. Класичні методології процесу розробки програмних продуктів.

Вимоги до процесу, проекту, продукту і персоналу. Життєвий цикл програмного забезпечення. Особливості каскадної, спіральної, інкрементальної моделей. Уніфікований процес розробки програмного забезпечення (USDP). Індивідуальний процес розробки програмного забезпечення (PSP). Командний процес розробки програмного забезпечення (TSP). Модель зрілості можливостей (CMM).

Тема 3. Гнучкі методології процесу розробки програмних продуктів.

Маніфест Agile Alliance. Екстремальне програмування (парне та спільне програмування, фази розробки згідно XP). Фази та дії в методології SCRUM. Структура ЖЦ в процесі розробки ПП відповідно до Dynamic System Development Method (DSDM).



Тема 4. Формування та аналіз С-вимог до програмного забезпечення.

Джерела виникнення С-вимог. Визначення складу зацікавлених осіб, які впливають на вимоги. Використання діаграм варіантів використання, класів та переходів станів для С-вимог. Коректування проекту для врахування аналізу С-вимог.

Тема 5. Формування та аналіз D-вимог до програмного забезпечення.

Типова схема розроблення D-вимог та їх зв'язок із С-вимогами. Послідовність дій для збирання й документування D-вимог. Типи D-вимог: функціональні, нефункціональні, зворотні. Сутність типів вимог. Метрики оцінювання. Метрики аналізу вимог згідно зі стандартом ISO/IEC 25010. Властивості D-вимог. Організація D-вимог.

Тема 6. Поняття архітектури програмного забезпечення.

Поняття архітектури та задачі її опису. Декомпозиція програми. Моделі, каркаси та патерни проектування. Види патернів проектування та їх опис

Тема 7. Типи архітектур програмного забезпечення та їх моделі.

Типи архітектур: архітектури, засновані на потоках даних; віртуальні машини; репозиторні архітектури, рівневі архітектури; додатки зі змішаною архітектурою; клієнт-серверні архітектури. Процес вибору архітектури та контроль якості.

Змістовий модуль 2. Проектування програмного забезпечення.

Тема 8. Основи детального проектування.

Вступ в детальне проектування. Типова схема детального проектування. Інтерфейси та повторно використововані компоненти. Діаграми варіантів використання та потоків даних в детальному проектуванні. Специфікація класів, функцій та алгоритмів.

Тема 9. Зразки детального проектування.

Креаційні зразки проектування. Структурні зразки проектування. Зразки, засновані на поведінці додатків. Бібліотеки стандартних шаблонів.

Тема 10. Реалізація модулів.

Типова схема реалізації модулів. Загальні принципи наліїної реалізації. Стандарти програмування: угода про імена, документування та ініціалізація атрибутів, константи. Стандартні метрики для вихідного коду.

Тема 11. Системи контролю версій.

Локальні системи контролю версій. Централізовані системи контролю версій. Децентралізовані системи контролю версій. Коротка історія Git. Основи Git. GitHub. Git як клієнт

Тема 12. Continuous integration/Continuous delivery. DevOps.

Хто такі DevOps і їх участь в розробці програмних продуктів. Неперервна інтеграція і її роль в покращенні якості. Неперервна доставка.

Змістовий модуль 3. Якість програмного забезпечення та документування процесів розробки програмних продуктів.

Тема 13. Модульне тестування.

Типовий план модульного тестування. Класифікація типів тестів: чорний, сірий, білий ящики. Тестування "ящиків", аналіз межових значень для "чорного" ящика. Розгляд рішень для тестування "білого ящика". Планування модульних тестів.

Тема 14. Інтеграція, верифікація та валідація системи.

Основні поняття. Види тестування. Типова схема процесів інтегрального та системного тестування. Реалізація користувацького інтерфейсу й забезпечення легкості застосування програмного забезпечення. Документування інтеграції та тестування.

Тема 15. Супровід програмних продуктів.

Супровід програмних продуктів: мета і основні завдання. Організація процесу супроводу. Методи супроводу: аналіз впливу факторів, зворотне проектування. Визначення якості супроводу: метрики супроводу та їх використання

Тема 16. Експлуатаційна, операційна документація на програмне забезпечення.

Документація, створювана й використовувана в процесі розробки програмних продуктів. Користувацька документація програмних продуктів. Документація по супроводу програмних продуктів.



7. Завдання для самостійного опрацювання

З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують індивідуальні або групові завдання та в складі команди, які отримують в кінці практичного заняття. Індивідуальні завдання (методичні рекомендації) відображені на платформі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Звіт про виконання індивідуальних та командних практичних завдань завантажується у відповідну категорію електронного освітнього середовища для подальшої перевірки викладачем та його захисту на оцінку.

8. Методи навчання

Основні форми організації навчання: лекції; практичні заняття з проведенням зрізів знань; індивідуальні або групові практичні завдання, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та наочні методи навчання із елементами мозкового штурму;
- практичні заняття – репродуктивний метод, метод проблемного викладу матеріалу;
- індивідуальні завдання – частково-пошуковий метод навчання (певні елементи матеріалу відомі, решту здобувачі освіти отримують самостійно виконуючи завдання, розв'язуючи задачі тощо);
- консультації – словесний та дискусійний методи.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Комп'ютери на базі процесорів Intel Pentium Gold G5400, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel), сервіс створення прототипів Draw.io (вільне програмне забезпечення), засоби моделювання UML, інтерактивна система управління комп'ютерами Veyon, електронне освітнє середовище "Віртуальний університет"(на базі платформи Moodle).

10. Критерії оцінювання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/OWRAkEh> та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/iWRAWF3>.

Поточний контроль	
Поточний контроль проводиться у формі виконання практичних робіт та їх подальшого захисту на оцінку. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при визначенні допуску до підсумкового контролю.	
Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Робота на практичному занятті; індивідуальні та/або групові практичні завдання	В межах практичних занять здобувачі освіти отримують завдання для індивідуального та/або групового виконання у відповідності до тематичного плану курсу. Звіти про виконані завдання завантажуються у відповідну категорію електронного освітнього середовища «Віртуальний університет» для перевірки викладачем та подальшого захисту на оцінку. Оцінювання здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою, відповідно до Додатку Б «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД»



Підсумковий контроль

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. До підсумкового контролю допускаються здобувачі освіти, які мають належний рівень поточних знань, що засвідчується виконанням та успішним захистом звітів до практичних робіт.

Екзамен (максимально 100 балів) складається із теоретичної та практичної частини (по 50 балів кожна) і проводиться на базі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». На теоретичну частину виноситься 50 випадково згенерованих тестових питань закритої форми з вибором однієї правильної відповіді за матеріалами курсу. Вага кожного питання тесту = 1 балу. Практична частина передбачає виконання 2-х практичних завдань, а саме:

- аналіз функціональних та нефункціональних вимог згідно отриманого завдання;
- провести вибір архітектури реалізації програмної системи згідно отриманого завдання.

Кожне питання у білеті оцінюється у 25 балів (максимально). Критерії оцінювання виконаних завдань:

- 25 балів – аналіз/вибір проведено вірно, а результати його виконання в повній мірі відповідають поставленому завданню;
- 20-24 балів – аналіз/вибір проведено вірно, але результати виконання не в повній мірі відповідають поставленому завданню;
- 10-19 балів – аналіз/вибір проведено вірно, але результати виконання лише частково відтворюють умову поставленого завдання;
- 1-9 балів – аналіз/вибір проведено хибно, проте спостерігається вірно обраний напрям вирішення завдання;
- 0 балів – завдання не виконане або не відповідає поставленому завданню.

Підсумкову семестрову оцінку розраховують як суму балів теоретичної та практичної частини за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”, для заліків – “зараховано”, “не зараховано”).

Підсумкові оцінки заносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	A	відмінно	зараховано
81-90	B	добре	
71-80	C	задовільно	
61-70	D		
51-60	E	незадовільно	
36-50	FX		
0-35	F		

11. Політика курсу

Виконання навчальних завдань і робота на курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/5WTlc6y>.

Академічні очікування від здобувачів: своєчасне виконання завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов'язкове відвідування практичних занять і виконання індивідуальних завдань (завдань самостійної роботи).

Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості: терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Після



завершення терміну прийому завдань, система блокує можливість їх завантаження для поальшої оцінки викладачем, окрім випадків пов'язаних із поважними причинами, про що здобувач особисто повідомляє викладача. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (екзамен) згідно графіку консультацій випускової кафедри або за індивідуальними домовленостями з викладачем.

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють перездачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом виконання практичних робіт з подальшим захистом згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі перездачі екзамену.

Дотримання принципів академічної доброчесності: практичні роботи (завдання) виконуються здобувачами індивідуально або за погодженням з викладачем у складі групи по 2-3 людини. Ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленному цитуванні.

Поведінка в аудиторії: неприпустимо запізнення на заняття; користування телефоном або іншими гаджетами на занятті, за винятком виконання громіздких обчислень та використання додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення; соціальна солідарність та ін.

12. Рекомендована література

12.1. Основна:

1. Грицюк Ю.І. *Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++* / Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. – Львів : ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
2. *Software Engineering: Modern Approaches* by Eric J. Braude, Wiley; 2 edition (2010-04-05).
3. Табуницький Г. В. *Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем* / Г. В. Табуницький, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
4. Петрик М.Р. *Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник* / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
5. Авраменко В.С. *Проектування інформаційних систем: навчальний посібник* / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.
6. *Software Requirements (Developer Best Practices) 3rd Edition* by Karl Wieggers, Joy Beatty. Microsoft Press, August 25, 2013.
7. Fowler M. *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* / M. Fowler. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2018. – 191 p.
8. Карпенко М. Ю. *Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник* / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.

12.2. Додаткова:

1. Придатко О. В. *Інтеграція новаційного методу мобільного навчання в освітні проекти підготовки розробників програмного забезпечення* / О. В. Придатко, В. В. Придатко, Ю. О. Борзов, В. Є. Дзень // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – №18. – С.70-80.
2. Андрушко О. А. *Аналіз процесів використання Docker для побудови мікросервісів* / О. А. Андрушко, Ю. О. Борзов, І. О. Малець, О. В. Придатко // Науковий вісник НЛТУ України: Зб. нак.праць. Львів: НЛТУ, 2017. - №9(27) – С.95-98.
3. *Unified Software Development Process (Paperback), The (Addison-Wesley Object Technology Series) 1st Edition* by Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, Addison-Wesley Professional.



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

4. Коцовський В.М. *Технологія програмування та створення програмних продуктів: Методичний посібник.* – В. М. Коцовський. – Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2016. – 83 с.
5. Khlevnoi, O., Burak N., Borzov Y., Raita, D. *Neural Network Analysis of Evacuation Flows According to Video Surveillance Cameras // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Switzerland. Vol. 149, 2022, pp. 639-650, https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_35*
6. *Управління IT-проектами : Книга 1. Стандарти, моделі та методи управління проектами : підручник / О. В. Катренко.* - Львів: "Новий світ - 2000", 2023. - 550 с.
7. Гавриш Б.М., Тимченко О.В., Борзов Ю.О., Кобевко А.Т., *Технології анонімних мереж // Наукове фахове видання "Наукові записки", Українська академія друкарства, 2022. - 2(65). - ст. 42-56*
8. Придатко О.В. *Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова проекту "Smart-університет" / Придатко О.В., Бурак Н.Є., Дзень В.Є., Кунинець М.С. // Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.*
9. Kordunova Y., Prydatko O., Smotr O., Golovaty R. *Expert Decision Support System Modeling in Lifecycle Management of Specialized Software // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Switzerland. Vol. 149, 2022, pp. 367-383, https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_22*


12.3. Інформаційні ресурси:

1. Віртуальний університет ЛДУ БЖД. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/>

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій протокол від « 30 » 08 2023 № 1

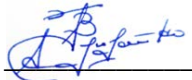
РОЗРОБНИК

Доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент


Юрій БОРЗОВ
« 30 » 08 2023


ЗАТВЕРДЖЕНО

Начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
кандидат технічних наук, доцент


Олександр ПРИДАТКО
« 30 » 08 2023

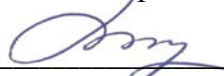
ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
кандидат технічних наук, доцент


Назарій БУРАК
« 30 » 08 2023

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту
кандидат фізико-математичних наук, доцент


Ольга МЕНЬШИКОВА
« 30 » 08 2023

Дата актуалізації*					
Підпис					
Ім'я, прізвище завідувача кафедри					