

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та управління
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної та
навчальної роботи
О.Б.Жильцов
« 31 » 2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗПЕЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ»

для студентів денної форми

спеціальності	125 Кібербезпека
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем



Київ – 2019

Розробник:

Спасітелева Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Спасітелева Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки

Протокол від 16.01.2019 р. № 1

Завідувач кафедри  В.Л. Бурячок
(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

___ . ___ . 20 ___ р.

Керівник освітньої програми  В.В. Семко
(підпис)

Робочу програму перевірено

___ . ___ . 20 ___ р.

Заступник директора/декана  І.Ю. Мельник
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «___» 20__ р., протокол № ___

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «___» 20__ р., протокол № ___

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «___» 20__ р., протокол № ___

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «___» 20__ р., протокол № ___

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання		
	денна	заочна	
«Технології безпечного програмування»			
Вид дисципліни	обов'язкова		
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська		
Загальний обсяг кредитів / годин	9 / 270		
Курс	1	2	
Семестр	2	3	
Кількість змістових модулів з розподілом:	7		
Обсяг кредитів	3	6	
Обсяг годин, в тому числі:	90	180	
Аудиторні	42	56	
Модульний контроль	6	8	
Семестровий контроль	-	60	
Самостійна робота	42	56	
Форма семестрового контролю	залік	екзамен	
Змістовий модуль «Процедурне програмування»			
Курс	1		-
Семестр	2		-
Кількість змістових модулів з розподілом:	3		
Обсяг кредитів	3		-
Обсяг годин, в тому числі:	90		-
Аудиторні	42		-
Модульний контроль	6		-
Семестровий контроль	-		-
Самостійна робота	42		-
Форма семестрового контролю	залік		-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма дисципліни «Технології безпечного програмування» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 125 Кібербезпека, освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає: обсяги знань, який повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики; алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни «Технології безпечного програмування»; необхідне методичне забезпечення; складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології безпечного програмування» є засвоєння студентами фундаментальних знань в області теорії і практики програмування із застосуванням процедурної та об'єктно-орієнтовної технологій програмування.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні теоретичних знань та практичних умінь у сфері розробки безпечного програмного забезпечення, побудови та аналізу алгоритмів з використанням методів створення ефективних програм на базі відповідних структур даних та

алгоритмів їх обробки для систем інформаційної та кібернетичної безпеки та набуття таких компетентностей:

Фахові компетентності спеціальності

КФ-3: Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології безпечного програмування» студент повинен

знати:

- теорію та методи безпечного програмування для розв'язування прикладних задач та створення програмного забезпечення систем ІБ;
- етапи життєвого циклу розробки безпечного програмного забезпечення;
- методи розробки алгоритмів, лінійні та ієрархічні структури даних та алгоритмів їх обробки;
- основи процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування із застосуванням принципів безпечного програмування;
- методи проектування та реалізації систем ІКБ;

уміти:

- застосовувати сучасні технології безпечного програмування в системах інформаційної та кібербезпеки;
- обирати відповідну технологію програмування, виконувати аналіз специфікації задач;
- виконувати аналіз програмного забезпечення з метою пошуку, ідентифікації, виявлення та усунення помилок програмування та вразливостей;
- використовувати фундаментальні знання з основ побудови та аналізу алгоритмів для розв'язку практичних задач;
- обирати методи зберігання та ефективні алгоритми обробки для відповідних структур даних для створення захищених програм;
- виконувати декомпозицію (структурування) алгоритму, розробляти структурні схеми програм із відображенням різноманітних зв'язків між компонентами та визначенням їх функцій;
- визначати класи та створювати об'єкти при застосуванні об'єктно-орієнтованих технологій програмування;
- виконувати модифікацію програм, додаючи, змінюючи або усуваючи окремі їх компоненти з метою зміни їх функцій або спроможності їх функціонування в нових технічних умовах;
- застосовувати прийоми проектування та створення власних захищених програм за допомогою IDE Visual C#;
- забезпечувати працездатність всієї програми, виконуючи індивідуальне та інтегральне тестування, а також застосовуючи засоби безпечного програмування;
- виконувати аналіз програмного коду.

Студенти мають досягти наступних **програмних результатів навчання:**

ПР3-3: забезпечувати процеси захисту інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем шляхом встановлення та коректної експлуатації програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту; забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту даних від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; виконувати розробку експлуатаційної документації на КЗЗ.

ПР3-4: вирішувати задачі супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно принципів, критеріїв доступу та встановленої політики

безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом інформаційних ресурсів і процесів в ІТС.

ПРз-5: проектувати та реалізувати комплексні системи захисту інформації в АС організації (підприємства) відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; - вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ПРз-6: вирішувати задачі управління процесами забезпечення неперервності бізнесу з використанням процедур резервування програмного забезпечення та безпосередньо інформаційних ресурсів; виконувати аналіз налаштувань елементів інформаційних систем та комунікаційного обладнання.

ПРз-7: вирішувати задачі супроводу та впровадження комплексних систем захисту інформації, а також протидії несанкціонованому доступу до ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ПРз-8: вирішувати задачі попередження та виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ПРз-9: забезпечувати функціонування системи управління інформаційною та/або кібербезпекою організації на основі керування інформаційними ризиками, здійснення процедур їх кількісного і якісного оцінки.

ПРз-10: аналізувати та визначати можливість застосування технологій, методів та засобів технічного захисту інформації; аналізувати та визначати можливість застосування технологій, методів та засобів криптографічного захисту інформації.

ПРз-11: забезпечувати процеси моніторингу доступу до ресурсів і процесів ІТС; забезпечувати конфігурування та функціонування систем моніторингу ресурсів та процесів в ІТС.

ПРз-12: виконувати впровадження та підтримку систем виявлення вторгнень та використовувати комплекси захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних та автоматизованих системах; аналізувати та впроваджувати системи захисту від зловмисних програмних кодів.

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт					
	Усього	Аудиторні:				
		Лекції	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	Самостійна.
Модуль «Процедурне програмування»						
Змістовий модуль 1. Основні принципи безпечного програмування						
Тема 1. Основні поняття програмування	2	2				
Тема 2. Основні принципи безпечного програмування. Характеристика технології .Net Framework	4	2	2			
Тема 3. Данні програми. Безпека даних	10	2	2	2		4
Тема 4. Управління потоком виконання програми	20	2	4	4		10
Модульний контроль	2					
Разом	38	8	8	6		14
Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних						
Тема 5. Лінійні структури збереження даних та основні алгоритми роботи з даними	24	2	4	4		14
Модульний контроль	2					
Разом	26	2	4	4		14
Змістовий модуль 3. Технологія структурного процедурного програмування						
Тема 6. Розбиття програми на підпрограми. Методи. Статичні методи	13	2	2	2		7
Тема 7. Способи передачі параметрів у методи	11	2		2		7
Модульний контроль	2					
Разом	26	4	2	4		14
Усього годин за 2 семестр	90	14	14	14		42

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні принципи безпечного програмування

Вступ. Предмет програмування. Огляд основних понять програмування. Програма та програмний продукт. Модулі. Структурний підхід в програмуванні. Процес розробки програм. Життєвий цикл програмного забезпечення (ПЗ). Методології програмування. Означення алгоритму. Способи опису алгоритму. Властивості алгоритму. Форми представлення алгоритму. Поняття безпечного програмування. Вразливості програмного коду. Властивості безпечного програмного забезпечення. Головні принципи розробки безпечного та надійного коду. Життєвий цикл розробки безпечного програмного забезпечення (Security Development Lifecycle, SDL) . Особливості SDL. Специфікація ПЗ (вимоги безпеки). Проектування ПЗ (моделювання загроз, аналіз атак, перевірка вхідних даних, границі довіри). Методи проектування ПЗ: структурні методи, об'єктно-орієнтовані методи. Реалізація ПЗ (глибинний захист коду). Тестування та налагодження ПЗ (аудит коду, огляд області атак). Експлуатація та супроводження ПЗ. Методи аналізу коду. Правила написання безпечного коду .Net Framework.

Базові елементи мови на прикладі мови C#. Дані. Базові типи даних. Ідентифікатори. Змінні. Константи. Вирази. Основні операції. Пріоритет операцій. Консольне введення/виведення. Типи структур управління: послідовна структура, структура вибору,

структура повторення. Оператори переходу – return, continue, break, goto. Оператори вибору – if, if/else, switch та оператори циклів (повторення) – for, while, do/while.

Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних

Похідні типи даних. Одновимірні масиви та символічні рядки. Оголошення та ініціалізація масиву. Виконання операцій над елементами масиву. Багатовимірні масиви. Основні алгоритми роботи з числовими масивами: знаходження сум, добутків, максимального та мінімального елементів масиву. Лінійні структури даних: список, стек, черга. Основні алгоритми для роботи з даними: вставка, вилучення елементів, сортування, пошук, шифрування.

Змістовий модуль 3. Технологія структурного процедурного програмування

Розбиття програми на підпрограми. Методи. Типи методів. Визначення методів. Область дії методу. Параметри методів. Формальні та фактичні параметри методів. Передача параметрів методу за значенням та за посиланням. Повернення значень із методу. Перевантаження імен методів. Простір імен. Створення та використання бібліотек методів.

6. Контроль навчальних досягнень

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на лабораторних, практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми, програмні проекти.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на лабораторних, практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

6.1. Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	4	4	1	1	2	2
2	Відвідування практичних та лабораторних занять	1	7	7	4	4	3	3
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
4	Робота на практичних (семінарських) заняттях	10	4	40	2	20	1	10
5	Лабораторне заняття (допуск, виконання, захист)	10	3	30	2	20	2	20
6	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25
7	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	111	-	75	-	65
Максимальна кількість балів: 251								
Розрахунок коефіцієнта: $251/100=2,51$								

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання.

Самостійна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. . Основні принципи безпечного програмування		14	5
1.	Виконання програмного проекту за темою «Управління потоком виконання програми»	14	5
Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних		14	5
2.	Виконання програмного проекту за темою «Лінійні структури збереження даних та основні алгоритми роботи з даними»	14	5
Змістовий модуль 3. Технологія структурного процедурного програмування		14	5
7.	Виконання програмного проекту за темою «Методи»	14	5
Разом		42	15

Критерії оцінювання самостійної роботи студента

№	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів
---	----------------------------	-----------------------------

п/п		за кожним критерієм
1	Повний обсяг їх виконання. Якість виконання, відповідність змісту завдання.	2 бали
2	Самостійність виконання. Графічна форма представлення алгоритму розв'язку задачі. Структурований код, дружній та безпечний інтерфейс. Доказовість результатів, визначення шляхів вдосконалення програми.	2 бали
3	Дотримання вимог щодо технічного оформлення.	1 бал
Разом		5 балів

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

Модульний контроль здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання студентів. Форма проведення комбінована. Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів за розподілом: – 15 балів комп'ютерний тест, що складається з 15 запитань закритої та відкритої форм та 10 балів – виконання практико-орієнтованого завдання за темами, визначеними в тематичному плані.

Засоби підсумкового контролю – комп'ютерний тест для тематичного (модульного) контролю, комплект завдань для практичного завдання.

Розрахунок рейтингових балів за семестровий контроль (екзамен)

Форма проведення	Кількість завдань	Кількість балів за одиницю	Максимальна підсумкова кількість балів
Тематичний тест	15	1	15 балів
Тематичне практичне завдання	1	10	10 балів
Разом			25 балів

Критерії оцінювання виконання тематичного практичного завдання

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Програмний проект виконано вчасно і в повному обсязі	4 бали
2	Відповідність змісту завдання, структурований код, дружній та безпечний інтерфейс.	3 бали
3	Повні та обґрунтовані відповіді на запитання. Самостійність виконання	3 бали
Разом		10 балів

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання.

Форма семестрового контролю - залік. Оцінюється як сума отриманих балів протягом роботи у семестрі відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та таблиці розрахунку рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю з коефіцієнтом 2,51.

6.5.Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю.

Відповідно до програми навчальної дисципліни.

6.6. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
A	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 90 год.: лекції – 14 год., практичні роботи -14 год., лабораторні роботи – 14 год., МК – 6 год., самостійна робота – 42 год.

Модулі (назви, бали)	Змістовий модуль 1. Основні принципи безпечного програмування (111 балів)			Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних (75 балів)		Змістовий модуль 3. Технологія структурного процедурного програмування (65 балів)	
Лекції (теми, бали)	Основні поняття програмування. (1 бал)	Поняття даних. Стандартні типи даних (1 бал)	Оператори управління (1 бал)		Лінійні структури збереження даних та основні алгоритми роботи з даними. (1 бал)		Розбиття програми на підпрограми. Методи (2 бали)
Практичні роботи (теми, бали)	Знайомство з IDE Visual C#. Робота з консольним проектом (11 балів)	Розробка та налагодження консольних програм лінійної структури (11 балів)	Розробка та налагодження консольних програм з розгалуженням (11 балів)	Розробка та налагодження консольних програм повторенням (11 балів)	Реалізація одновимірних масивів (11 балів)	Реалізація двовимірних масивів (11 балів)	Розбиття коду на підпрограми. Розробка методів. (11 балів)
Лабораторні роботи (теми, бали)	Проектування, реалізація та налагодження консольних прикладних програм лінійної структури (11 балів)	Проектування, реалізація та налагодження консольних прикладних програм з розгалуженням (11 балів)	Розробка та налагодження консольних програм з повторенням (11 балів)	Проектування, реалізація та налагодження ПП з використанням одновимірних масивів (11 балів)	Проектування, реалізація та налагодження ПП для виконання операцій з матрицями (11 балів)	Проектування, реалізація та налагодження ПП з використанням методів (11 балів)	Проектування, реалізація та налагодження ПП з використанням різних способів передачі параметрів у методи (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота 1 (5 балів)			Самостійна робота 2 (5 балів)		Самостійна робота 3 (5 балів)	
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)		Модульна контрольна робота 3 (25 балів)	
Підсумковий контроль (вид, бали)	Залік						

8. Рекомендовані джерела

Основна (базова):

1. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# 6.0. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. - Тернопіль.: ТНТУ, 2016. – 229 с.
2. Хортон А. Visual Studio 2010 : базовий курс.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2011. — 1152 с.
3. Голуб Б.М. С#. Концепція та синтаксис. Навчальний посібник. - Львів.: ЛНУ, 2006. – 136 с.
4. Дейтел П, Дейтел Х. Как программировать на Visual С# 2012. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2014. - 864 с.
5. Ховард М., Лебланк Д., Виєга Д. Как написать безопасный код на С++, Java, Perl, PHP, ASP.NET. М.: Издательство ДМК Пресс, 2014. - 288 с.

Додаткова:

1. Эспозито Д., Салтарелло А. Microsoft.NET: архитектура корпоративных приложений, — М.: Издательский дом "Вильямс", 2-е издание, 2016. - 432 с.
2. Камаев В.А., Костерин В.В. Технологии программирования: Учебник – М.: Высш. шк., 2006. — 454 с.
3. Ховард М., Лебланк Д., Виєга Д. 19 смертных грехов, угрожающих безопасности программ. Как не допустить типичных ошибок. — М.: Издательство ДМК Пресс, 2006. — 288с.
4. Ховард М., Лебланк Д. Защищенный код. /Пер. с англ. — 2-е изд., испр. — М.: Издательство «Русская Редакция», 2005. — 704 с.

9. Додаткові ресурси:

1. Visual Studio 2017 (рос.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/?view=vs-2017>
2. ВікіПідручник C Sharp 2017 (укр.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikibooks.org/wiki/C_Sharp
3. С# : Використання баз даних (укр.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://programmersworld.xyz/article/4/92>
4. Создание приложения Windows Forms (рос.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://olocoder.ru/VS0.html>
5. Руководство по ASP.NET Core 2.0(рос.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/>