

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Командно-штабний факультет

Кафедра військового зв'язку та інформатизації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри ВЗтаІ

доктор технічних наук, с.н.с., доцент

полковник



Олександр ІОХОВ

30 вересня 2021

СИЛАБУС

**ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ**

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

третій (освітньо-науковий)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

25 Воєнні науки, національна безпека, безпека
державного кордону

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

255 "Озброєння та військова техніка"

Розглянуто та ухвалено на засіданні
кафедри військового зв'язку та
інформатизації

Протокол від 30.08.2021 р. № 1

Інформація про викладача	
Прізвище, ім'я, по батькові	Малюк Віктор Григорович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	професор
Місце роботи	Національна академія Національної гвардії України, кафедра військового зв'язку та інформатизації
Адреса кафедри	м. Харків, майдан Захисників України, 3 Навчальний корпус №1, кабінет №727
Контакти	тел. +38057-732-3756
E-mail	kaf4@ukr.net

Примітка

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників (НПП) кафедри, які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту НПП.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	Нормативна (за вибором)	
Блоків змістових модулів –			
Змістових модулів – 2		Роки підготовки	
Індивідуальне науково-дослідне завдання «Розрахунок просторової функції діаграми спрямованості антенного пристрою»	Спеціальність: 255 Озброєння та військова техніка	1 - й	
		Семестри	
Загальна кількість годин – 120	Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	1- й	2- й
		Лекції	
		8 год.	- год.
		Групові	
		8 год.	8 год.
		Практичні	
		14 год.	20 год.
		Самостійна робота	
		20 год.	14 год.
		Індивідуальне завдання	
		10 год.	16 год.
		Вид контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предмет вивчення навчальної дисципліни: можливості сучасних інтегрованих середовищ програмування для розв'язання прикладних наукових завдань дослідження систем військового зв'язку

Мета: формування у ад'юнктів знань і навичок використання сучасних інтегрованих середовищ програмування для розв'язання прикладних наукових завдань дослідження систем військового зв'язку.

Завдання:

- освоєння ад'юнктами базових знань в області математичного імітаційного моделювання систем військового зв'язку;
- оволодіння методикою проектування програмного забезпечення при об'єктному підході; вивчення засобів реалізації проектів в одному з сучасних інтегрованих середовищ програмування;
- надання консультацій та допомоги ад'юнктам у проведенні власних теоретичних досліджень в області математичного імітаційного моделювання.

Компетентності, які формує дисципліна:

ЗК-2. Володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності.

ЗК-5. Опанування навичок проведення аналітичної та експериментальної наукової діяльності; організація, планування та прогнозування результатів наукових досліджень.

ЗК-7. Уміння виявляти, формулювати та вирішувати наукові задачі, організовувати, планувати, реалізовувати та презентувати результати наукових досліджень фундаментального та/або прикладного спрямування.

ПК-1. Уміння використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології, включаючи методи отримання, обробки та зберігання наукової інформації.

ПК-6. Здатність організовувати та проводити наукові дослідження з питань державної безпеки на високому фаховому рівні, отримувати наукові результати, що створюють нові знання, з акцентом на актуальних проблемах та завданнях службово-бойової діяльності Національної гвардії України як складової забезпечення державної безпеки з використанням новітніх методів наукового пошуку

3. Зміст навчальної дисципліни (анотація навчальної дисципліни)

У межах навчальної дисципліни ад'юнкти розглядають наступні питання.

Змістовий модуль 1. Теоретичні аспекти дослідження процесів радіообміну в системах військового зв'язку. Основні поняття інформаційних технологій. Напрямки розвитку інформаційного забезпечення систем військового зв'язку. Поняття моделі і моделювання. Задачі моделювання. Класифікація моделей. Математична модель радіообміну тактичної ланки управління НГУ. Методика створення імітаційної моделі об'єкту дослідження. Алгоритмізація процесів радіообміну в системах військового зв'язку. Визначення і властивості алгоритмів. Форми подання, методи побудови алгоритму. Базові алгоритмічні структури.

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології дослідження процесів радіообміну в системах військового зв'язку. Сучасні технології розробки програмних додатків. Поняття інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення. Інтерфейс середовища програмування Delphi. Організація проекту, управління формами, створення додатку у середовищі Delphi. Основи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Різновиди мов ООП. Парадигми ООП. Організація введення-виведення даних. Компоненти Delphi для роботи з графікою. Програмування лінійних, розгалужених та циклічних обчислювальних процесів. Процедури та функції. Робота з файлами.

Моделювання процесів радіообміну в системах військового зв'язку НГУ. Створення комп'ютерної моделі завадозахищеного радіообміну тактичної ланки управління НГУ. Дослідження комп'ютерної моделі розвідзахищеного радіообміну у системі військового зв'язку тактичної ланки управління НГУ.

В результаті вивчення навчальної дисципліни ад'юнкт повинен:

Знати:

- методику проектування програмного забезпечення при об'єктному підході;
- методику розв'язання прикладних наукових завдань дослідження процесів радіообміну в системах військового зв'язку НГУ;
- теоретичні та практичні питання використання інтегрованих середовищ програмування для моделювання систем військового зв'язку.

Уміти:

- створювати та описувати математичні моделі процесів в системах військового зв'язку;
- створювати комп'ютерні моделі систем військового зв'язку НГУ за допомогою сучасних інтегрованих середовищ розробки програмного забезпечення.

Володіти:

- технологіями інформаційно-аналітичних та чисельних методів аналізу стану досліджуваного об'єкту;
- практичними навичками моделювання систем військового зв'язку НГУ за допомогою інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення.

Мати уявлення (бути ознайомленим):

- про перспективи розвитку інформаційного забезпечення систем військового зв'язку.
- про перспективи розвитку мов програмування і інтегрованих середовищ розробки програмних продуктів.

4. Календарно-тематичний план вивчення дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л.	гр.	пр.	с.р
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Теоретичні аспекти дослідження процесів радіообміну в системах військового зв'язку					
Заняття 1. Введення в дисципліну					
1. Предмет та завдання дисципліни					
2. Основні поняття інформаційних технологій	2	2			
3. Напрямки розвитку інформаційного забезпечення систем військового зв'язку					
Самостійне вивчення					
1. Принципи комп'ютерної технології обробки даних	2				2
Заняття 2. Задачі моделювання об'єкту дослідження					
1. Поняття моделі і моделювання					
2. Класифікація моделей	2	2			
3. Задачі та методи моделювання					
Самостійне вивчення					
1. Поняття системи	2				2

1	2	3	4	5	6
2. Аналітичне моделювання					
Заняття 3. Математична модель радіообміну тактичної ланки управління (ТЛУ) НГУ 1. Об'єкти моделі 2. Математичний опис радіообміну засобів зв'язку	2		2		
Самостійне вивчення 1. Розрахунок дальності радіообміну	2				2
Заняття 4. Методика створення імітаційної моделі об'єкту дослідження. 1. Постановка задачі 2. Створення автоматної моделі об'єкту дослідження 3. Розробка алгоритму моделювання	2		2		
Самостійне вивчення 1. Комп'ютерне та імітаційне моделювання	2				2
Заняття 5. Алгоритмізація процесів радіообміну в системах військового зв'язку. 1. Визначення і властивості алгоритмів 2. Форми подання алгоритму 3. Базові алгоритмічні структури	2			2	
Самостійне вивчення 1. Методи побудови алгоритмів 2. Способи опису кінцевих автоматів	2				2
Заняття 6. Створення імітаційної моделі радіообміну ТЛУ НГУ 1. Постановка задачі 2. Створення автоматної моделі об'єкту дослідження 3. Розробка алгоритму моделювання	4			4	
Самостійне вивчення 1. Програмні пакети для імітаційного моделювання	2				2
Заняття 7. Моделювання процесів інформаційного обміну у системі зв'язку НГУ 1. Моделювання процесів інформаційного обміну у системі зв'язку НГУ 2. Модульний контроль	4			4	
Разом за змістовим модулем 1	30	4	4	10	12
Змістовий модуль 2. Інформаційні технології дослідження процесів радіообміну в системах військового зв'язку					
Заняття 1. Сучасні технології розробки програмних додатків. 1. Інструментальні засоби розробки додатків 2. RAD - технології розробки додатків 3. Поняття інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення. 4. Інтерфейс середовища програмування Delphi	2	2			
Самостійне вивчення 1. Довідкова система Delphi	2				2

1	2	3	4	5	6
Заняття 2. Основи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) 1. Різновиди мов ООП 2. Парадигми ООП 3. Об'єктно-орієнтована модель радіообміну ТЛУ НГУ	2	2			
Самостійне вивчення 1. Організація проекту у Delphi	2				2
Заняття 3. Організація введення-виведення даних у інтегрованому середовищі програмування 1. Типи даних 2. Введення-виведення даних 3. Використання стандартних функцій перетворення типів даних	4		4		
Самостійне вивчення 1. Управління формами у Delphi 2. Компоненти Delphi панелі Standart	2				2
Заняття 4. Компоненти Delphi для роботи с графічними об'єктами 1. Представлення малюнків у Delphi 2. Методи креслення графічних примітивів 3. Створення оперативної карти для комп'ютерної моделі (КМ) радіообміну ТЛУ НГУ	4			4	
Самостійне вивчення 1. Методи TCanvas для виведення малюнків та тексту	2				2
Заняття 5. Програмування лінійних обчислювальних процесів 1. Арифметичні операції 2. Логічні операції 3. Операції відношення	4		4		
Самостійне вивчення 1. Стандартні арифметичні процедури та функції	2				2
Заняття 6. Процедури та функції 1. Оператор процедури 2. Поняття функції 3. Способи передачі параметрів у процедури та функції 4. Створення блоку розрахунків КМ радіообміну ТЛУ НГУ	4		4		
Самостійне вивчення 1. Класи та об'єкти у Delphi 2. Обробка виключних ситуацій	2				2
Заняття 7. Програмування розгалужених обчислювальних процесів 1. Оператор безумовного переходу 2. Складений оператор 3. Оператори умовного переходу 4. Створення блоку аналізу ситуації у КМ радіообміну ТЛУ НГУ	4			4	
Самостійне вивчення 1. Таблиця рядків - компонент StringGrid	2				2
Заняття 8. Програмування циклічних обчислювальних процесів 1. Оператор циклу з параметром	4			4	

1	2	3	4	5	6
2. Оператори циклу з передумовою та післяумовою					
Самостійне вивчення 1. Введення і відображення цілих чисел - компоненти UpDown і SpinEdit.	2				2
Заняття 9. Робота з файлами 1. Оголошення та відкриття файлу 2. Читання та запис даних	2		2		
Самостійне вивчення 1. Діалоги відкриття і збереження файлів – компоненти OpenFileDialog, SaveDialog, OpenPictureDialog, SavePictureDialog	2				2
Заняття 10. Дослідження працездатності системи радіообміну ТЛУ НГУ 1. Постановка задачі дослідження 2. Аналіз працездатності системи радіозв'язку ТЛУ НГУ	4			4	
Самостійне вивчення 1. Визначення та параметри завадозахищеності системи військового зв'язку	2				2
Заняття 11. Дослідження завадозахищеності системи радіообміну ТЛУ НГУ 1. Постановка задачі дослідження 2. Комп'ютерний аналіз завадозахищеності системи радіозв'язку ТЛУ НГУ	4			4	
Самостійне вивчення 1. Визначення та параметри розвідзахищеності системи військового зв'язку	2				2
Заняття 12. Дослідження розвідзахищеності системи радіообміну ТЛУ НГУ 1. Постановка задачі дослідження 2. Комп'ютерний аналіз розвідзахищеності системи радіозв'язку ТЛУ НГУ 3. Модульний контроль	4			4	
Разом за змістовим модулем 2	64	4	14	24	22
Усього годин	94	8	18	34	34
Індивідуальне науково-дослідне завдання «Розрахунок просторової функції діаграми спрямованості антенного пристрою»					26
Разом за дисципліну	120	8	18	34	60

5. Самостійна робота.

Самостійна робота ад'юнктів є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час вільний від навчальних занять за розкладом. Без систематичної, безперервної самостійної роботи ад'юнктів протягом всього періоду навчання неможливо засвоєння ними програмного матеріалу.

Викладач організує методичне керівництво та забезпечення самостійної роботи ад'юнктів:

- надає рекомендації з методики вивчення дисципліни та окремих питань, видає завдання та контролює їх виконання;
- застосовує такі методичні прийоми викладення навчального матеріалу, які орієнтують ад'юнктів на роботу з літературою та самостійне здобування знань;
- аналізує та узагальнює досвід самостійної роботи ад'юнктів щодо вивчення матеріалу і вносить корективи у завдання.

Планування самостійної роботи здійснюється індивідуально кожним ад'юнктом. При самостійному опрацюванні питань ад'юнкти дотримуються рекомендованої літератури та можуть використовувати додаткову літературу і періодичні видання. Перелік тем, які здобувач повинен вивчити самостійно (з рекомендованою літературою):

1. Принципи комп'ютерної технології обробки даних [4]
3. Поняття системи [2,7]
2. Аналітичне моделювання [2,6]
3. Комп'ютерне та імітаційне моделювання [6]
3. Методи побудови алгоритмів [6]
4. Способи опису кінцевих автоматів [11]
2. Програмні пакети для імітаційного моделювання (Матеріали з мережі Internet).
5. Організація проекту у Delphi [8,9]
3. Управління формами у Delphi [8,9]
6. Компоненти Delphi панелі Standart [8,9]
7. Методи TCanvas для виведення малюнків та тексту [8,9]
2. Стандартні арифметичні процедури та функції [8,9]
8. Класи та об'єкти у Delphi [8,9]
9. Обробка виключних ситуацій [8,9]
10. Таблиця рядків - компонент StringGrid [8,9]
11. Введення і відображення цілих чисел - компоненти UpDown і SpinEdit [8,9]
12. Визначення та параметри завадозахищеності системи військового зв'язку [1, 13,14]
13. Визначення та параметри розвідзахищеності системи військового зв'язку [1, 13,14]

6. Політика курсу та оцінювання.

Політика курсу:

1. Курс передбачає роботу в команді.
2. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
3. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані в становлений термін.
4. Якщо ад'юнкт відсутній з поважної причини, він/вона презентують виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
5. Під час виконання завдань на заняттях не допустимо порушення академічної доброчесності.

Оцінювання знань ад'юнктів здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів) в Національній академії Національної гвардії України».

Основними видами контрольних заходів є:

- вхідний (попередній) контроль;
- поточний контроль;
- самоконтроль;
- проміжний модульний контроль;
- рубіжний контроль;
- підсумковий (семестровий контроль, підсумкова атестація).

Вхідний (попередній) контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін, які забезпечують цю дисципліну.

Поточний контроль проводиться викладачами на всіх видах навчальних занять. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та

здобувачами вищої освіти у процесі навчання, перевірка їх готовності до виконання наступних навчальних завдань, а також забезпечення управління навчальною мотивацією здобувачів вищої освіти. Інформація, одержана під час поточного контролю, використовується для коригування методів і засобів навчання, а також для самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування або письмового експрес-контролю (летючки) під час проведення навчальних занять, виступів здобувачів вищої освіти при обговоренні питань на семінарських заняттях, а також у формі комп'ютерного тестування.

Поточний контроль успішності слухачів здійснюється за національною чотирибальною (5, 4, 3, 2 бали) шкалою оцінювання.

Самоконтроль призначений для самооцінки здобувачами вищої освіти якості засвоєння навчального матеріалу з конкретної дисципліни, змістового модуля або заняття. З цією метою в навчальних посібниках, а також у методичних розробках до занять передбачаються питання для самоконтролю.

Проміжний модульний контроль – це контроль знань здобувачів вищої освіти після вивчення логічно завершеної частини (модуля) програми навчальної дисципліни. Проміжний модульний контроль може проводитися у формі контрольної роботи, тестування, виконання контрольних завдань тощо.

Оцінку за проміжний модульний контроль записують у журналі обліку навчальних занять за національною чотирибальною шкалою оцінювання.

Рубіжний контроль – підсумовує результати поточного та проміжного модульного контрольів, можливих поточних перездач, проводиться з метою реалізації безсесійної накопичувальної технології оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з окремої навчальної дисципліни.

Знання слухачів оцінюються за шкалою ECTS, національною чотирибальною шкалою, та за 100-бальною шкалою академії (див. табл. 1).

Підсумковий контроль є семестровим та забезпечує оцінку результатів навчання здобувачів вищої освіти на проміжних або заключному етапах їх навчання і проводиться у формі заліку або екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни

7. Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до “Положення про оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів) у Національній академії Національної гвардії України”.

Загальні критерії оцінювання знань ад'юнктів

Сума балів за всі види навчальної діяльності / Amount of points for all types of educational activities	Оцінка ЄКТС / ECTS rating	Оцінка за національною шкалою / National grade	Критерії
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), стажування, практики / for an exam, a score, a course project (work), internship, practical	
90-100	A	Відмінно / Excellent	Ад'юнкт виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою;

			опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
82-89	B	Добре / Good	Ад'юнкт виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
75-81	C		Ад'юнкт виявив у цілому добрі знання навчального матеріалу дисципліни при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив низку незначних помилок; опрацював основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичні знання з дисципліни; здатний самостійно використовувати та поповнювати знання у процесі подальшого навчання та професійної діяльності.
66-74	D	Задовільно / Satisfactory	Ад'юнкт виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно.
60-65	E		Ад'юнкт виявив мінімальні знання основного навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значні помилки у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути лише під керівництвом та за допомогою

			викладача.
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання / Fail with possible retake	Ад'юнкт має значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу дисципліни; припускає принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань.
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни/ Fail with mandatory re-learning discipline	Ад'юнкт не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань; не спроможний самостійно засвоїти програмний матеріал.

Примітка: Підсумкова оцінка формується через розподіл балів між поточним контролем та заліком у співвідношенні 60% оцінки за практичні дії, групові вправи, поточний контроль і 40% – результату заліку.

8. Рекомендована література.

Основна

1. Іохов О. Ю. Захист радіомереж підрозділів Національної гвардії України від радіотехнічної розвідки: монографія. Харків: НАНГУ, 2017. 222 с.
2. Доля В.К., Прасолєнко О.В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи теорії систем і управління». Харків: ХНАМГ, 2009. 86 с.
3. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем: Навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2001. 205 с.
4. Інформатика та інформаційні технології: навчальний посібник / В. Г. Малюк, О. О. Новикова, В. Т. Оленченко, О. М. Сальніков. Харків: Нац. акад. НГУ, 2018. 250 с.
5. Городнов В.П. Математичне моделювання службово-бойових дій Національної гвардії: підручник. Харків: Вид. НА НГ України, 2016. 256 с.
6. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. - Вінниця: ВНТУ, 2012. - 193 с.
7. Системний аналіз та прийняття рішень в інформаційній безпеці: підручник. / В.Л. Бурячок, С.В.Толюпа, А.О. Аносов, В.А.Козачок, Н.В. Лукова-Чуйко. ДУТ, 2015. 345 с.
8. Архангельский А. Я. Программирование в Delphi 7. М.: ООО «Бином-Пресс», 2003 г. 1152 с.
9. Программирование в среде Delphi: учеб.-метод. пособие / В. К. Толстых. Донецк: ДонНУ, 2010. 128 с.

Допоміжна

10. Куприянов А.И., Сахаров Л.В. Радиоэлектронные системы в информационном конфликте. М.: Вузовская книга, 2003. 528 с.
11. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. 363 с
12. Теорія цифрових автоматів та формальних мов: навч. посібник /Гавриленко С. Ю., Клименко А. М., Любченко Н.Ю. та ін. Харків : НТУ «ХП», 2011. 176 с.
13. Оцінювання завадостійкості каналу радіозв'язку тактичної ланки управління підрозділами внутрішніх військ методом імітаційного моделювання / О.Ю. Іохов, І.В. Кузмініч, В.Г. Малюк, О.В. Северінов. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць Полтавського НТУ ім. Ю. Кондратюка, вип. 3 (27), 2013. с. 153 – 158

14. Іохов О.Ю., Малюк В.Г., Горбов О.М. Імітаційне моделювання радіоканалів військового призначення / *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних сил України*, 2015, №1(18). с. 92-96
15. Дудзяний І.М. Програмування мовою Object Pascal. Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 328 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Система дистанційного навчання URL: <http://sdn.ivc.com> (дата звернення: 05.05.2021).
2. Embarcadero RAD Studio — официальный сайт.
URL::<http://www.embarcadero.com/ru/products/rad-studio> (дата звернення: 05.05.2021).
3. Help for RAD Studio Berlin.
URL:http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Berlin/en/Main_Page (дата звернення: 05.05.2021).