

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра комп'ютерних систем і мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О.Г. Глазунова

“ _____ ” _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Комп'ютерні системи штучного інтелекту”

зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки)

факультет інформаційних технологій

(назва факультету)

1. Опис навчальної дисципліни
Комп'ютерні системи штучного інтелекту
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	Інформаційні технології	
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»	
Другий (магістерський) рівень	Магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	135	
Кількість кредитів ECTS	4.5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2018-2019	2018-2019
Семестр	2	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Комп'ютерні системи штучного інтелекту” є засвоєння студентами понять про науку, відомостей про стан сучасної науки, розуміння процесу наукової діяльності, процесу використання комп'ютерних систем штучного інтелекту для вирішення проблем економіки та в агропромисловому секторі, оволодіння методологічними та методичними основами наукового дослідження, зокрема, в агропромисловому секторі. Оволодіння програмою курсу сприяє виконанню студентами завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів наукового дослідження. Матеріал курсу допоможе при аналізі інформаційних джерел, підготовці курсових і дипломних робіт, статей, доповідей на науково-практичних конференціях.

Завдання навчальної дисципліни “Комп'ютерні системи штучного інтелекту” - забезпечити чітке розуміння студентами магістратури поняття про наукову діяльність в сфері використання комп'ютерних систем штучного інтелекту в економіці та агропромисловому секторі; засвоїти понятійно-термінологічний апарат наукової діяльності; ознайомити зі станом наукової діяльності в Україні та світі; ознайомити з електронними та Інтернет-ресурсами інформації; засвоїти систему роботи з

бібліографічними джерелами інформації; вивчити порядок оформлення наукового дослідження.

Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців відповідно до навчального плану.

Курс “Комп’ютерні системи штучного інтелекту” входить до складу магістерської програми. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль науковця в області інформаційних управляючих систем та технологій.

Вимоги щодо знань і вмінь, набутих внаслідок вивчення дисципліни

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні:

знати зміст основних категорій у галузі наукової діяльності; у галузі комп’ютерних систем штучного інтелекту, стан наукової діяльності в Україні та за кордоном; особливості проведення наукового дослідження у галузі комп’ютерних систем штучного інтелекту; методологію сучасного наукового дослідження в агропромисловому секторі; основні види і джерела наукової інформації; загальні вимоги до оформлення наукового дослідження;

вміти обґрунтовувати наукову проблему в сфері комп’ютерних систем штучного інтелекту; розробляти методикку та план наукового дослідження; добирати інформаційні джерела наукових досліджень; оформляти результати наукових досліджень; здійснювати апробацію результатів наукових досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Поняття про комп’ютерні системи штучного інтелекту.

Тема лекційного заняття 1. Базові поняття штучного інтелекту.

Об’єкт, предмет та завдання курсу “Комп’ютерні системи штучного інтелекту”. Поняття про комп’ютерні системи штучного інтелекту. Значення цієї науки для розвитку та організації суспільства. Визначення понять в сфері комп’ютерних систем штучного інтелекту. Приклади інтелектуальних задач. Тест Тьюринга. Структура і класифікація курсу “Комп’ютерні системи штучного інтелекту”.

Тема лекційного заняття 2. Інтелектуальні системи.

Керування складними системами. Алгоритмічний та декларативний підходи до керування. Формалізація понять алгоритмічності та декларативності. Квазіалгоритми. Характеристика інтелектуальних систем з точки зору кібернетики. Означення інтелектуальної системи. Типова схема функціонування інтелектуальної системи.

Тема лекційного заняття 3. Подання знань в інтелектуальних системах.

Підходи до подання знань. Вербально-дедуктивне визначення знань. Експертні системи. Дані та знання. Зв’язки між інформаційними одиницями. Проблема винятків. Властивості та моделі знань. Неоднорідність знань. Области і рівні знань. База знань як об’єднання простіших одиниць. Бінарні предикати і триада "об’єкт—атрибут—значення".

Тема лекційного заняття 4. Мережеві та фреймові моделі знань.

Семантичні мережі. Фрейми. Зв’язок між семантичними мережами та фреймами.

Тема лекційного заняття 5. Логічні моделі. Логічне програмування.

Логічна модель знань. Основні поняття мови. Пролог. Факти. Запити. Змінні. Визначення відношень за допомогою правил. Рекурсивні правила.

Тема лекційного заняття 6. Об’єкти даних у Пролозі.

Основні операції Прологу. Рівність і встановлення відповідності. Арифметичні операції. Операції порівняння. Заперечення як недосягнення мети. Списки. Деякі операції із списками.

Тема лекційного заняття 7. Керування перебором з поверненням.

Відтинання. Опис механізму відтинань. Приклади використання оператора відтинання. Недосяжна ціль fail.

Тема лекційного заняття 8. Додаткові вбудовані предикати Прологу.

Перевірка типу термів.

Створення та декомпозиція термів. Предикати functor та arg. Операції з базою даних. Генерація списків. Предикати bagof, setof, findall. Предикати maplist та forall.

Змістовий модуль 2.

Технології комп'ютерних систем штучного інтелекту

Тема лекційного заняття 9. Застосування мови Пролог для розв'язування задач штучного інтелекту.

Задача про Ханойську вежу. Задача про пошук у лабіринті. Спрощення алгебраїчних виразів. Бінарні дерева пошуку. Пошук у БДП.

Тема лекційного заняття 10. Продукційні моделі.

Загальна характеристика продукційних моделей. Продукції та мережі виведення. Типова схема роботи експертної системи на базі продукцій. Пряме та зворотне виведення. Типові дисципліни виконання продукцій. Основні стратегії вирішення конфліктів у продукційних системах. Принцип "стосу книг". Принцип "найдовшої умови". Принцип метапродукцій. Принцип "класної дошки". Принцип вибору за пріоритетом. Принцип керування іменами.

Тема лекційного заняття 11. Конекціоністські моделі та методи.

Загальна характеристика конекціоністського підходу та його місце в теорії інтелектуальних систем.

Тема лекційного заняття 12. Модель штучного нейрона.

Функція активації. Формальна модель нейрона Маккаллока-Піттса.

Тема лекційного заняття 13. Архітектура штучних нейронних мереж.

Поняття штучної нейромережі. ШНМ прямого поширення. ШНМ зворотного поширення. Повнозв'язні ШНМ.

Тема лекційного заняття 14. Навчання ШНМ.

Поняття про навчання ШНМ. Правило навчання Гебба (корелятивне, співвідносне навчання). Дельта-правило. Градієнтні методи навчання.

Тема лекційного заняття 15. Одношаровий перцептрон.

Будова перцептрона. Навчання перцептрона.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Поняття про комп'ютерні системи штучного інтелекту.												
Тема 1. Базові поняття штучного інтелекту.	11	2		2		7						
Тема 2. Інтелектуальні системи.	11	2		2		7						
Тема 3. Подання знань в інтелектуальних системах.	11	2		2		7						
Тема 4. Мережеві та фреймові моделі знань.	11	2		2		7						
Тема 5. Логічні моделі. Логічне програмування.	8	2		2		4						
Тема 6. Об'єкти даних у Пролозі.	8	2		2		4						
Тема 7. Керування перебором з поверненням.	8	2		2		4						
Тема 8. Додаткові вбудовані предикати Прологу. Перевірка типу термів.	7	2		2		3						
Разом за змістовим модулем 1	75	16		16		43						
Змістовий модуль 2. Технології комп'ютерних систем штучного інтелекту.												
Тема 9. Застосування мови Пролог для розв'язування задач штучного інтелекту.	9	2		2		5						
Тема 10. Продукційні моделі.	9	2		2		5						
Тема 11. Конекціоністські моделі та методи.	9	2		2		5						
Тема 12. Модель штучного нейрона.	9	2		2		5						
Тема 13. Архітектура штучних нейронних мереж.	9	2		2		5						
Тема 14. Навчання ШНМ.	8	2		2		4						
Тема 15. Одношаровий перцептрон.	7	2		2		3						

Разом за змістовим модулем 2	60	14		14		32						
Усього годин за курс	135	14		14		75						

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Практичне ознайомлення з дослідницькими програмами на базі ІІІ. Дослідження демонстраційних програмних продуктів.	2
2	Вступ до нейронних мереж. Моделювання роботи нейрона.	2
3	Розробка нейронної мережі перцептрона.	2
4	Дослідження нейронних мереж. Нейромережа Хопфілда.	2
5	Розробка нейронної мережі Хопфілда/Хемінга.	2
6	Розробка нейронної мережі когнітрон / неокогнітрон.	2
7	Розробка системи розпізнавання образів.	2
8	Технології штучного інтелекту. Алгоритм відпалу. Алгоритм мурахи. Ланцюги Маркова.	2
9	Розробка експертної системи.	2
10	Розробка системи підтримки прийняття рішень на базі нечіткої моделі.	2
11	Евристичний алгоритм одномірної класифікації.	2
12	Евристичний алгоритм багатовимірної класифікації.	2
13	Експертні системи.	2
14	Розробка експертної системи в середовищі VISUAL PROLOG	2
15	Розробка експертної системи на мові CLIPS	2
	Разом за семестр	30
	Разом	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття інформаційної технології (ІТ)	10
2	Еволюція інформаційних технологій (ІТ)	10
3	Роль ІТ в розвитку економіки і суспільства	10
4	Класифікація Властивості ІТ. Поняття платформи	8
5	Класифікація ІТ	7
6	Предметна і інформаційна технологія	10
7	ІТ що забезпечують і функціональні ІТ	4
8	Поняття розподіленої функціональної інформаційної технології	6
9	Об'єктно-орієнтовані інформаційні технології	6
10	Стандарти для користувача інтерфейсу інформаційних технологій	4
	Разом	75

9. Індивідуальні завдання

1. Критерії оцінки інформаційних технологій.
2. Інтерфейс і його види.
3. Технологія обробки даних і її види.
4. Технологічний процес обробки і захисту даних.
5. Графічне зображення технологічного процесу, меню, схеми даних, схеми взаємодії програм.
6. Застосування інформаційних технологій на робочому місці користувача.
7. Автоматизоване робоче місце.
8. Електронний офіс.
9. Технології відкритих систем.
10. Мережеві інформаційні технології: телеконференції, дошка оголошень.
11. Електронна пошта. Режими роботи електронної пошти.
12. Авторські інформаційні технології.
13. Інтеграція інформаційних технологій.
14. Розподілені системи обробки даних.
15. Технології "клієнт-сервер".
16. Системи електронного документообігу.
17. Геоінформаційні системи.
18. Глобальні системи; відеоконференції і системи групової роботи.
19. Корпоративні інформаційні системи.
20. Поняття технологізації соціального простору.
21. Призначення і можливості ІТ обробки тексту.
22. Види ІТ для роботи з графічними об'єктами.
23. Призначення, можливості, сфери застосування електронних таблиць.
24. Основні технології введення інформації. Достоїнства і недоліки.
25. Оптична технологія введення інформації. Принцип, апаратне і програмне забезпечення.
26. Штрихове кодування. Принцип, види кодів.
27. Магнітна технологія введення інформації. Принцип, апаратне і програмне забезпечення.
28. Смарт-технологія введення. Принцип, апаратне і програмне забезпечення.
29. Технологія голосового введення інформації.
30. Основні технології зберігання інформації.
31. Характеристика магнітної, оптичної і магнітно-оптичної технологій зберігання інформації.
32. Еволюції і типи мереж ЕОМ.
33. Архітектура мереж ЕОМ.
34. Еволюція і види операційних систем. Характеристика операційних систем.
35. Поняття гіпертекстової технології.
36. Поняття технології мультимедіа. Програмне та технічне забезпечення технології мультимедіа, стандарти мультимедіа.
37. Поняття, особливості та призначення технології інформаційних сховищ.
38. Web-технологія.
39. Технології забезпечення безпеки комп'ютерних систем, даних, програм.
40. Тенденції та проблеми розвитку ІТ.

10. Методи навчання

Проведення лекцій з використанням технічних засобів навчання. Проведення лабораторних робіт та самостійної роботи засобами інформаційно-комунікаційних

технологій в освіті. Використовується електронний навчальний курс на платформі Moodle «Інтелектуальний аналіз даних».

11. Форми контролю

Наприкінці кожного змістовного модуля проводиться контрольна робота у вигляді тесту, що створений у комп'ютерному навчальному середовищі. Підсумкова атестація: іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи R _{нр}	Рейтинг з додаткової роботи R _{др}	Рейтинг штрафний R _{штр}	Підсумкова атестація (іспит чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Оцінка виконання та захисту лабораторних робіт за кожний модуль здійснюється у наступній відповідності:

№ лабораторної роботи	Кількість балів	Загальна кількість балів
1 модуль		
Лабораторна робота №1	5	70
Лабораторна робота №2	5	
Лабораторна робота №3	5	
Лабораторна робота № 4	5	
Лабораторна робота № 5	5	
Лабораторна робота № 6	5	
Лабораторна робота № 7	5	
Лабораторна робота № 8	5	
Самостійна робота	30	30
Модульна контрольна		
2 модуль		
Лабораторна робота № 9	5	70
Лабораторна робота № 10	5	
Лабораторна робота № 11	5	
Лабораторна робота № 12	5	
Лабораторна робота № 13	10	
Лабораторна робота № 14	10	
Лабораторна робота № 15	10	
Самостійна робота	20	
Модульна контрольна		30

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2011 р., рейтинг студента з навчальної роботи **R_{нр}** стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{\text{нр}} = \frac{0,7 \cdot (R_{\text{зм}}^{(1)} \cdot K_{\text{зм}}^{(1)} + R_{\text{зм}}^{(2)} \cdot K_{\text{зм}}^{(2)} + R_{\text{зм}}^{(3)} \cdot K_{\text{зм}}^{(3)})}{K_{\text{дис}}} + R_{\text{др}} + R_{\text{штр}} ,$$

де $R^{(1)}_{\text{зм}}, \dots, R^{(3)}_{\text{зм}}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$K^{(1)}_{\text{зм}}, \dots, K^{(3)}_{\text{зм}}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{дис}} = K^{(1)}_{\text{зм}} + K^{(2)}_{\text{зм}} + K^{(3)}_{\text{зм}}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі ($K_{\text{дис}}=2,5$);

$R_{\text{др}}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{\text{штр}}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{\text{зм}} = 0,6\text{кр}$, $K^{(2)}_{\text{зм}} = 1,5\text{кр}$, $K^{(3)}_{\text{зм}} = 0,4\text{кр}$. Тоді вона буде мати вигляд:

$$R_{\text{нр}} = \frac{0,7 \cdot (R_{\text{зм}}^{(1)} \cdot 0,6 + R_{\text{зм}}^{(2)} \cdot 1,5 + R_{\text{зм}}^{(3)} \cdot 0,4)}{2,5} + R_{\text{др}} + R_{\text{штр}} ,$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{др}}$ додається до $R_{\text{нр}}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{\text{штр}}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{\text{нр}}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс на платформі Moodle вміщує повне методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

14. Рекомендована література

Базова

1. Інформаційні технології: навч. посіб. / Тарасенко Р.О., Гаріна С.М., Рабоча Т.П. – К.: Алефа, 2012. – 312 с.
2. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. О.З.Пушкаря. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2002. – 704 с.
3. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: “Академвидав”, 2002. – 320 с.
4. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы : учеб- ник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андречикова. — М.: Финансы и статистика, 2006.—424 с.— №12.
5. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов / В. Н. Бондарев, Ф. Г. Аде — Севастополь : Изд-во СевНТУ, 2002. — 615 с.
6. Гаскаров Д. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник для вузов / Д. В. Гаскаров. — М. : Высш. шк., 2003. — 431 с.
7. Искусственный интеллект : справочник: в трех кн. / под ред. Д. А. Поспелова. — М. : Радио и связь, 1990. — Кн. 2 : Модели и методы.
8. Искусственный интеллект : справочник: в трех кн. / под ред. Э. В. Попова. — М.: Радио и связь, 1990.
9. Ларичев О. И. Системы основанные на экспертных знаниях: история, совершенное состояние и некоторые перспективы // Труды Седьмой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием. — М.: Изд-во физико-математической литературы, 2000.
10. Луценко Е. В. Интеллектуальные информационные системы / Е. В. Луценко. — Краснодар: КубГАУ, 2006. — 615 с.
11. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации : пер. с польского Н. Д. Руданского / С.Оссовский. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 344 с.
12. Павлов С. Н. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / С. Н. Павлов. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. — 328 с.
13. Попов Э. В. Алгоритмические основы интеллектуальных роботов и искусственного интеллекта / Э. В. Попов, Г. Р. Фирдман. — М.: Изд-ва «Наука», 1976. — 456 с.
14. Алиев Р. А. Производственные системы с искусственным интеллектом / Р. А. Алиев, Н. М. Абдикеев, М. М. Шахназаров. — М.: Радио и связь, 1990.—246 с.
15. Вагин В. Н. Дедуктивный вывод на знаниях // Искусственный интеллект: справочник / под ред. Д. А. Поспелова. — М.: Радио и связь, 1990.— Кн. 2: Модели и методы — С. 89–105.
16. Назаров В. М. Техническая имитация интеллекта: учеб. пособие для вузов / В. М. Назаров, Д. П. Ким, И. М. Макрова. — М.: Высш. шк., 1998. — 144 с.
17. Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений: пер. с англ. / Н. Нильсон. — М.: Мир, 1973. — 270 с.
18. Нильсон Н. Проблемы искусственного интеллекта: пер. с англ. / Н. Нильсон. — М.: Радио и связь, 1985. — 280 с.
19. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта: пер. с англ. / Н. Нильсон. — М. : Радио и связь, 1985. — 375 с.
20. Змитрович А. И. Интеллектуальные информационные системы / А. И. Змитрович. — Минск: НТООО «ТетраСистемс», 1997. — 368 с.
21. Поспелов Д. А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д. А. Поспелов. — М.: Радио и связь, 1989. — 184 с.
22. Заде Д. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к при- нятию

- приближенных решений / Д. А. Заде. — М : Мир, 1976. — 168 с.
23. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: пер. с франц. / А. Кофман. — М., Радио и связь, 1982. — 432 с.
 24. Левин Р. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрацией на Бейсике: пер. с англ. / Р. Левин, Д. Дранг, Б. Эдельсон. — М. : Финансы и статистика, 1991. — 239 с.
 25. Экспертные системы. Принципы работы и примеры / под ред. Р. Форсайта. — М: Радио и связь, 1987. — 324 с.

Допоміжна

1. Информатика: Базовий курс/ С.В. Симонович та інші – СПб.: Пітер, 2001. – 640 с.
2. Руденко В.Д., Макаренчук О.М., Патланжоглу М.О. Практичний курс інформатики/ За ред. Модзігона В.М. – К.: Фенікс, 2001. – 304с.
3. Буров Є. Комп'ютерні мережі. – Львів:Бак, 1999.- 468с.
4. Панько В. Access 2000(русифицированная версия) . – К.: Видавнича група ВНУ, 1999.
5. Основи інформаційних систем: Навч. Посібник.- Вид. 2-ге, перероб. і доп./ В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна, О.С. Краєва; За ред. В.Ф. Ситника.-К: КНЕУ, 2001. – 420 с.
6. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. Посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Електронний курс <http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=920>
2. **MicrosoftOnlineLearning**<https://imagineacademy.microsoft.com>
3. Мережева академія CISCO. Режим доступу: <https://netacad.com>
4. Основы проектирования реляционных баз данных, учебное пособие. Портал CITFORUM/06.11.2007.
<http://www.citforum.ru/database/dbguide/index.shtml>
5. И.Г.Гниденко, С.А. Соколовская Информатика. Сайт Google Книги / 10.06.2007.
<http://www.books.google.com.ua/books?isbn=5765429521>
6. Бази даних: команди SQL. Підручник. Український ІТ-портал / 24.10.2007.
<http://www.ua-admin.com/coding/primary.php?addon=textcatalog&id=13744&cat=123>