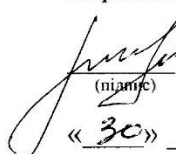


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи/


(підпис) І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)
«30» 08 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Проектування виробничих експертних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інженерія програмного забезпечення»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма «Проектування виробничих експертних систем» для студентів за спеціальністю: 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

«20» 04 2019 р. – 12 с.

Розробник: Шостак І. В., проф. каф. №603, докт. техн. наук, проф.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

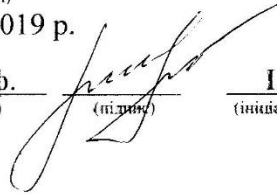


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення

Протокол № 1 від «30» 08 2019 р.
(назва кафедри)

Завідувач кафедри д-р техн. наук., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)



І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5,5	<p>Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування)</p> <p>Спеціальність <u>121 «Інженерія програмного забезпечення»</u> (код і найменування)</p> <p>Освітня програма <u>«Інженерія програмного забезпечення»</u> (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл професійної підготовки (дисципліни самостійного вибору навчального закладу)
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2019/2020
Індивідуальне завдання: <u>не передбачено навчальним планом</u>		Семестр
Загальна кількість годин – 78*/165		<u>8</u> -й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,8 самостійної роботи студента – 5,4		Лекції*
		<u>42</u> годин
		Практичні, семінарські*
	<u> </u> годин	
	Лабораторні*	
	<u>36</u> годин	
Самостійна робота		
<u>87</u> годин		
Вид контролю		
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 78/87.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: ознайомлення студентів із сучасними проблемами синтезу інтелектуальних систем, методами придбання й оброблення знань у комп'ютеризованих системах керування, а також надання знань про основні принципи використання баз знань для створення виробничих систем експертних систем.

Завдання: опанування практичними навичками з проектування, побудови, застосування та супроводження банків даних, зокрема сховищ даних та використання їх для побудови експертних систем.

Результати навчання: студент має:

знати :

- основи нової інформаційної технології в додатку до задач синтезу ВСШІ;
- етапи розвитку систем керування (СК) і особливості систем штучного інтелекту як вищого етапу розвитку СК;
- стан і перспективи розвитку ВСШІ;
- характерні риси знань, відмінність їх від даних;
- форми представлення знань;
- структура ВСШІ;
- етапи проектування і стадії існування ВСШІ;
- технології придбання експертних знань;
- інструментальні засоби розробки ВСШІ;
- досвід реалізацій ВСШІ на конкретних прикладах (планування виробництва, диспетчерське керування виробництвом, керування технологічним процесом, діагностування об'єктів керування, інтелектуальні роботи).

вміти:

- розробляти й обґрунтовувати структуру ВСШІ;
- обґрунтовувати вибір технологій придбання, представлення й обробки знань ВСШІ;
- вибирати інструментальні засоби створення ВСШІ;
- проектування ВСШІ для конкретно-виробничих об'єктів.

володіти: навичками формулювати і вирішувати завдання проектування ВСШІ з використанням технологій штучного інтелекту та інженерії знань.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліні передують курси: «Алгоритми та структури даних», «Бази даних», «Системи штучного інтелекту», «Штучні нейронні мережі»; дисципліна потрібна для подальшого вивчення курсів «Дипломне проектування».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Експертні системи

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Проектування виробничих експертних систем».

Використання інтелектуальних методів як новий етап розвитку комп'ютеризованих систем обробки інформації та керування. Аналіз недоліків традиційних систем обробки інформації та керування. Нова інформаційна технологія та її особливості. Мета й задачі курсу.

Тема 2. *Задачі та проблеми інтелектуалізації систем обробки інформації і керування.*

Поняття творчої задачі й штучного інтелекту. Загальна характеристика і сфери застосування інтелектуальних систем.

Тема 3. *Експертна система як приклад типової інтелектуальної системи.*

Узагальнена структура експертної системи. Призначення й основні функції підсистем експертної системи. Типи знань в експертній системі, їхня характеристика.

Тема 4. *Динамічні експертні системи.*

Загальна характеристика й основні особливості динамічних експертних систем.

Тема 5. *Побудова пояснень в експертних системах.*

Види пояснень. Форми представлення пояснень і методи їхнього формування. Вимоги користувачів до підсистеми пояснень експертної системи.

Модульний контроль

Модуль 2

Змістовий модуль 1. *Бази знань*

Тема 1. *Методи надбання знань. Декларативні й процедурні знання.*

Надбання і формалізація знань за допомогою семантичних мереж. Типи об'єктів семантичної мережі. Фундаментальні типи зв'язків між об'єктами. Надбання і формалізація знань на основі фреймів. Поняття приєднаної процедури. Переваги фреймового подання знань. Подання знань за допомогою правил продукції. Основні визначення – консеквент, анитецедент, ядро правила продукції. Особливості подання знань у формі правил продукції. Поняття інтерпретатора правил продукції. Опис знань у формі правил продукції на основі мереж Петрі.

Тема 2. *Поняття надлишкового абстрактного графа (НАГ).*

Висновки виводу на знаннях в експертних системах. Поняття продукційної системи і стратегії керування нею. Види стратегій керування продукційною системою. Графічна інтерпретація керування продукційною системою на основі НАГ. Пряма стратегія виводу на знаннях (ВНЗ) і її зображення в просторово-тимчасовій області за допомогою НАГ. Зворотна стратегія ВНЗ і особливості її реалізації. Порівняльний аналіз прямої та зворотної стратегії ВНЗ.

Тема 3. *Бази знань.*

Поняття бази знань (БЗ) інтелектуальної системи. Стан проблеми БЗ. Неповнота, суперечливість, некоректність, надмірність БЗ.

Тема 4. *Нечіткість знань.*

Поняття нечіткої множини. Джерело нечіткості знань у БЗ інтелектуальних систем. Метод Кріса-Нейлора й умови його застосування.

Тема 5. *Надбання знань в інтелектуальних системах.*

Джерела надбання знань. Етапи витягу експертних знань і формування моделі проблемної області. Методи витягу знань з експертних і текстових джерел.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістового модуля і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Експертні системи					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Проектування виробничих експертних систем»	4	4	-	-	-
Тема 2. Задачі та проблеми інтелектуалізації систем обробки інформації і керування	16	5	-	4	7
Тема 3. Експертна система як приклад типової інтелектуальної системи	19	5	-	6	8
Тема 4. Динамічні експертні системи	16	5	-	4	7
Тема 5. Побудова пояснень в експертних системах	18	5	-	4	9
Модульний контроль	4	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	77	24	-	18	35
Усього годин	77	24	-	18	35
Модуль 2					
Змістовий модуль 1. Бази знань					
Тема 1. Методи надбання знань. Декларативні й процедурні знання	18	4	-	6	8
Тема 2. Поняття надлишкового абстрактного графа	11	3	-	-	8
Тема 3. Бази знань	16	4	-	4	8
Тема 4. Нечіткість знань	16	4	-	4	8
Тема 5. Надбання знань в інтелектуальних системах	15	3	-	4	8
Модульний контроль	4	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	80	18	-	18	44
Усього годин	80	18	-	18	44
Індивідуальне завдання	-	-	-	-	-
Контрольний захід	8	-	-	-	8
Усього годин	165	42	-	36	87

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення основних можливостей і базових команд середовища CLIPS	4
2	Факти в середовищі CLIPS	6
3	Правила в середовищі CLIPS	8
4	Зовнішні функції в середовищі CLIPS	8
5	Вивчення стратегій вирішення конфліктів у продукційних системах	10
	Разом	36

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задачі та проблеми інтелектуалізації систем обробки інформації і керування	7
2	Експертна система як приклад типової інтелектуальної системи	8
3	Динамічні експертні системи	7
4	Побудова пояснень в експертних системах	9
5	Методи надбання знань. Декларативні й процедурні знання	8
6	Поняття надлишкового абстрактного графа	8
7	Бази знань	8
8	Нечіткість знань	8
9	Надбання знань в інтелектуальних системах	8
	Разом	71

9. Індивідуальне завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

1. За джерелами придбання знань – словесні: лекція (вступна, традиційна, проблемна, з помилками), бесіда (евристична), диспут, дискусія, робота з друківаними та інтернет-джерелами; наочні: ілюстрація, спостереження; практичні: лабораторна робота, курсовий проект.
2. За характером пізнавальної діяльності тих, хто навчається – інформаційно-репродуктивний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий.
3. За логікою пізнання – індуктивний, дедуктивний, аналогій, вивідних знань.
4. Методи перевірки й оцінки знань, умінь, навичок: спостереження, усне опитування, контрольні роботи, програмований контроль, тестування (традиційне та машинне).

11. Методи контролю

1. Опитування.
2. Лабораторні роботи.
3. Модульні контрольні роботи.
4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит (письмово)

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях			
Робота на практичних заняттях			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	5...10	3	15...30
Модульний контроль	12...25	1	12...25
Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях			
Робота на практичних заняттях			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	9...10	2	18...20
Модульний контроль	15...25	1	15...25
Виконання і захист РГР (РР, РК)			
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з двох теоретичних питань (кожне питання 35 балів) та одного практичного питання (питання оцінюється в 30 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: стан і перспективи розвитку ВСШ; характерні риси знань, відмінність їх від даних; форми представлення знань; структура ВСШ; етапи проектування і стадії існування ВСШ; технології придбання експертних знань; інструментальні засоби розробки ВСШ; досвід реалізацій ВСШ на конкретних прикладах.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: розробляти й обґрунтовувати структуру ВСШ; обґрунтовувати вибір технологій придбання, представлення й обробки знань ВСШ; вибирати інструментальні засоби створення ВСШ; проектування ВСШ для конкретно-виробничих об'єктів.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Здати основні лабораторні. Здати тестування. Знати характерні риси знань, відмінність їх від даних; форми представлення знань; структура ВСШ; етапи проектування і стадії існування ВСШ. Вміти розробляти й обґрунтовувати структуру ВСШ; обґрунтовувати вибір технологій придбання, представлення й обробки знань ВСШ.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, здати всі лабораторні роботи та тестування. Досконало знати стан і перспективи розвитку ВСШ; характерні риси знань, відмінність їх від даних; форми представлення знань; структура ВСШ; етапи проектування і стадії існування ВСШ; технології придбання експертних знань; інструментальні засоби розробки ВСШ; досвід реалізацій ВСШ на конкретних прикладах. Досконало вміти розробляти й обґрунтовувати структуру ВСШ; обґрунтовувати вибір технологій придбання, представлення й обробки знань ВСШ; вибирати інструментальні засоби створення ВСШ; проектування ВСШ для конкретно-виробничих об'єктів.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Розроблений лекційний курс
(//master/студенти/2019-2020/6 факультет/4курс/Проектування виробничих експертних систем)
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=255>
2. Розроблені питання для модульних контрольних робіт
(//master/студенти/2019-2020/6 факультет/4курс/Проектування виробничих експертних систем)
3. Розроблені питання для підсумкового контролю успішності навчання
(//master/студенти/2019-2020/6 факультет/4курс/Проектування виробничих експертних систем)
4. Лабораторні роботи
(//master/студенти/2019-2020/6 факультет/4курс/Проектування виробничих експертних систем)
Шостак, І.В., Данова, М.О., Бутенко, Ю.І., Груздо, І.В. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. до виконання лаб. робіт – Х. : Нац.аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2013. – 70 с
5. Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщено у системі mentor
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=255>

14. Рекомендована література

Базова

- 1 Шостак, І.В., Данова, М.О., Бутенко, Ю.І., Груздо, І.В. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. до виконання лаб. робіт – Х. : Нац.аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2013. – 70 с.
- 2 Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000.– 384с.
- 3 Джексон П. Введение в экспертные системы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624с.
- 4 Бондарев В.Н. Искусственный интеллект. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 613 с.
- 5 Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 864с.
- 6 Васильев В.И., Шевченко А.И. Искусственный интеллект: формирование и распознавание образов. – Донецк: ДонГИИИ, 2000. – 360 с.

Допоміжна

- 1 Виттих В.А. Эволюционное управление сложными системами // Известия Самарского научного центра РАН – Том 2, № 1, 2000, с. 53-65.
- 2 Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Физматлит, 1996.
- 3 Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2000. – 296с.

15. Інформаційні ресурси

- 1 CLIPS - Tool for Building Expert Systems [Electronic resource] – Access mode:
<http://clipsrules.sourceforge.net>
- 2 DYNACLIPS [Electronic resource] – Access mode:
<ftp.cs.cmu.edu:/user/ai/areas/expert/systems/clips/dyna/>
- 3 FuzzyCLIPS [Electronic resource] – Access mode:
<http://ai.iit.nrc.ca/fuzzy/fuzzy.html>
- 4 wxCLIPS [Electronic resource] – Access mode:
<http://www.aiai.ed.ac.uk/~jacs/wxclips/wxclips.html>