

Запорізький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра (циклова комісія) програмних засобів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор університету, д.е.н.

_____/В.Г. Прушківський/

“ _____ ” _____ 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретні структури
(шифр і назва навчальної дисципліни)
напрямок підготовки 050103 «Програмна інженерія»
(шифр і назва напрямку підготовки)
спеціальність _____
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
інститут, факультет, відділення Інститут інформатики та радіoeлектроніки,
факультет інформатики та обчислювальної техніки
(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма з дисципліни «Дискретні структури» для студентів за напрямом підготовки 050103 «Програмна інженерія», спеціальністю _____.
 „___” _____, 2016 року – 11 с.

Розробники: Субботін Сергій Олександрович, завідувач кафедри
програмних засобів, д.т.н., професор

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії)
програмних засобів

Протокол від. “___” _____ 2016 року № ____

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) програмних засобів

_____ (Субботін С.О.)
 _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
 “___” _____ 2016 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) 050103 «Програмна інженерія»
 _____ (шифр, назва)

Протокол від. “___” _____ 2016 року № ____

Голова _____ (Касьян М.М.)
 _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
 “___” _____ 2016 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>0501 «Інформатика та обчислювальна техніка»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>6.050103 «Програмна інженерія»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
Розрахунково-графічне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4,43	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		62 год.	84 год.
		Індивідуальні завдання: розрахунково-графічне завдання	
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 28 год. / 62 год. = 31 % / 69 % = 0,45;
- для заочної форми навчання – 6 год. / 84 год. = 7 % / 93 % = 0,07.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – надання майбутньому спеціалісту чіткого розуміння про моделі і методи та програмні засоби для роботи із дискретними структурами, зокрема при вирішенні завдань побудови інтелектуальних систем.

Завдання – є надання студентам комплексу знань, необхідних для розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних програмних систем, що вирішують інтелектуальні завдання, та ознайомити студентів з основними принципами побудови дискретних структур. У процесі вивчення дисципліни у студента повинні сформуватися знання, уміння та навички, необхідні для створення програмних засобів із застосуванням дискретних структур та методів виведення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- ☐ найпростіші методи доказу;
- ☐ визначення обчислювальної складності;
- ☐ основи елементарної теорії чисел;
- ☐ формально-логічні засади програмних систем;
- ☐ етапи проектування і принципи побудови баз знань експертних систем;
- ☐ математичні методи подання знань в експертних системах;
- ☐ стратегії та методи виведення для моделей подання знань;

вміти:

- ☐ проектувати елементи математичного та лінгвістичного забезпечення обчислювальних систем;
- ☐ проектувати людино-машинний інтерфейс інформаційних систем;
- ☐ розробляти семантичні портали знань;
- ☐ розробляти та застосовувати моделі подання знань, стратегії логічного виведення, технології інженерії знань, технології та інструментальні засоби побудови інтелектуальних систем;
- ☐ вибирати формальний апарат для подання знань в умовах розробки експертних систем, виходячи з особливостей застосувань;
- ☐ аналізувати та застосовувати існуючі, а при необхідності створювати нові, засоби реалізації дескриптивних моделей та стратегій і методів виведення для логічних, продукційних, мережних та об'єктних моделей подання знань в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою сучасних програмних і технічних засобів, використовуючи процедури вибору та проектування;
- ☐ будувати продукційну модель знань для розв'язання задач з області штучного інтелекту за допомогою формальних мов, використовуючи факти та правила;
- ☐ здійснювати вибір програмних засобів для створення баз знань;
- ☐ розробляти бази знань за інформацією, отриманою з різноманітних джерел або експертів в умовах багатоекспертного середовища за допомогою мов подання знань, мов програмування штучного інтелекту, використовуючи методи виведення і прийняття рішень з нечіткими та конфліктуючими знаннями, методи оптимізації рішень;
- ☐ розробляти оцінювати та використовувати стратегії та методи виведення для логічних, продукційних, мережних та об'єктних моделей подання знань в умовах розробки систем штучного інтелекту.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Найпростіші методи доказу

Тема 1. Базові методи доказу.

Простір станів. Методи виведення. Доказ виразів. Пряме доведення. Індуктивний доказ. Метод перестановки. Доведення від зворотного.

Тема 2. Доказ на основі комбінаторного та імовірнісного підходів.

Конструктивний доказ. Метод витягів. Імовірнісний доказ. Комбінаторний доказ. Неконструктивне доведення. Елементарний доказ.

Змістовий модуль 2. Дискретні структури і прийняття рішень

Тема 1. Прикладні аспекти застосування дискретних структур.

Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи. Властивості інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальної системи. Призначення та принципи побудови, узагальнена архітектура та класи задач, які вирішуються за допомогою експертних систем.

Тема 2. Дискретні структури і подання знань.

Інженерія знань. Поняття знання. Відміна знань від даних. Загальні відомості про дискретні структури для подання знань. Декларативні та процедуральні моделі.

Змістовий модуль 3. Обчислювальна складність

Тема 1. Загальні поняття

Нотація Ландау. Символи "O" та "o".

Тема 2. Складність алгоритмів.

Обчислювальна складність. Просторова складність.

Змістовий модуль 4 . Моделі подання знань та методи виведення

Тема 1. Семантичні мережі.

Поняття семантичної мережі. Поняття інтенсіоналу та екстенсіоналу. Прості та ієрархічні мережі. Основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Види семантичних відношень. Модифікація баз знань на семантичних мережах. Операція порівняння зі зразком.

Тема 2. Фрейми

Формальний опис фрейму. Класифікація фреймів. Структури даних фрейму. Процедури-демони та процедури-слуги. Фреймові мережі.

Тема 3. Продукційна система

База правил. Робоча область. Інтерпретатор правил. Управління виведенням у продукційній системі. Характеристика продукційних моделей.

Змістовий модуль 5. Елементарна теорія чисел

Тема 1. Основи теорії чисел

Подільність цілих чисел. Алгоритм Евкліда обчислення найбільшого спільного дільника.

Тема 2. Прості числа

Розклад числа на прості множники. Досконалі числа. Мала теорема Ферма. Теорема Ейлера.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Найпростіші методи доказу												
Тема 1. Базові методи доказу.	9	1	-	-	-	8	9,5	0,5	-	-	-	9
Тема 2. Доказ на основі комбінаторного та імовірнісного підходів.	9	1	-	-	-	8	9,5	0,5	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем 1	18	2	-	-	-	16	19	1	-	-	-	18
Змістовий модуль 2. Дискретні структури і прийняття рішень												
Тема 1. Прикладні аспекти застосування дискретних структур.	8	2	-	-	-	6	9,5	0,5	-	-	-	9
Тема 2. Дискретні структури і подання знань.	7	2	-	-	-	5	9,5	0,5	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем 2	15	4	-	-	-	11	19	1	-	-	-	18
Змістовий модуль 3. Обчислювальна складність												
Тема 1. Загальні поняття	71	1	-	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Тема 2. Складність алгоритмів.	7	1	-	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем	14	2	-	-	-	12	18	-	-	-	-	18
Усього годин	47	8	-	-	-	39	56	2	-	-	-	54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 4 . Моделі подання знань та методи виведення												
Тема 1. Семантичні мережі.	15,5	1,5	-	6	-	8	11,33	0,33	-	1	-	10
Тема 2. Фрейми	7	1	-	4	-	2	4,83	0,33	-	0,5	-	4
Тема 3. Продукційна система	7,5	1,5	-	4	-	2	4,83	0,33	-	0,5	-	4
Разом за змістовим модулем 4	30	4	-	14	-	12	21	1	-	2	-	18
Змістовий модуль 5. Елементарна теорія чисел												
Тема 1. Основи теорії чисел	6	1	-	-	-	5	6,5	0,5	-	-	-	6
Тема 2. Прості числа	7	1	-	-	-	6	6,5	0,5	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 5	13	2	-	-	-	11	13	1	-	-	-	12
Усього годин	43	6	-	14	-	23	34	2	-	2	-	30
Разом	90	14	-	14	-	62	90	4	-	2	-	84

90 годин / 3 кредити

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка семантичної мережі	6
2	Розробка фреймової моделі	4
3	Побудова продукційної моделі	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Пряме доведення.	2
2.	Індуктивний доказ.	2
3.	Метод перестановки.	2
4.	Доведення від зворотного.	2
5.	Конструктивний доказ.	1
6.	Метод витягів.	1
7.	Імовірнісний доказ.	2
8.	Комбінаторний доказ.	2
9.	Неконструктивне доведення.	1
10.	Елементарний доказ.	1
11.	Характеристика систем, заснованих на знаннях.	2
12.	Розробка експертних систем: етапи розробки, набуття знань; пошук та пояснення рішень.	4
13.	Інженерія знань.	2
14.	Декларативні та процедуральні моделі.	3
15.	Нотація Ландау.	6
16.	Складність алгоритмів	6
17.	Алгоритм Евкліда обчислення найбільшого спільного дільника.	3
18.	Розклад числа на прості множники.	2
19.	Досконалі числа.	2
20.	Мала теорема Ферма.	2
21.	Теорема Ейлера.	2
22.	Основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Види семантичних відношень.	8
23.	Фреймові мережі.	2
24.	Управління виведенням у продукційній системі.	2
	Разом	62

Самостійна робота студента: повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійне опанування частини теоретичного матеріалу, робота з контрольними запитаннями та завданнями.

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – розрахунково-графічне завдання.

Мета виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ) – ознайомлення студентів із сучасними методами роботи із дискретними структурами.

Студенти мають за узгодженням з викладачем обрати одну з нижченаведених тем РГЗ та відповідно до обраної теми самостійно підібрати матеріали, використовуючи рекомендовану літературу з курсу, періодичні

видання. а також ресурси мережі Інтернет. На основі підібраних матеріалів студенти мають стисло викласти суть методів, що вивчаються, виконати їх аналіз шляхом порівняння із відомими методами, вивчити програмне забезпечення, що реалізує ці методи та ознайомитися з практичними застосуваннями методів. Після ознайомлення з методами та програмними засобами студенти мають оформити та захистити звіт з РГЗ.

Перелік прикладів тем РГЗ (студентам за узгодженням з викладачем дозволяється пропонувати власні теми для виконання РГЗ).

1. Пряме доведення. Індуктивний доказ. Метод перестановки.
2. Доведення від зворотного.
3. Конструктивний доказ.
4. Метод витягів.
5. Імовірнісний доказ.
6. Комбінаторний доказ.
7. Неконструктивне доведення. Елементарний доказ
8. Розробка ЕС: етапи розробки, пошук та пояснення рішень.
9. Інженерія знань.
10. Семантичні мережі.
11. Фрейми.
12. Продукційна система.
13. Характеристика продукційних моделей.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу.

10. Методи навчання

Організаційні форми навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів.

Методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- лабораторна робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – для уявного або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

Основні методи активного навчання: дискусія, діалог.

11. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист індивідуального розрахунково-графічного завдання; письмовий контроль у вигляді індивідуального розрахунково-графічного завдання, письмових контрольних робіт, іспит.

Для студентів заочної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист контрольної роботи; письмовий контроль у вигляді контрольної роботи, іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4			ЗМ 5		
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T2	T1	T2	
8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	100

ЗМ1 ,ЗМ2 – змістові модулі, T1, T2 ... – теми змістових модулів.

Кожен модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуються такі види робіт:

- захист лабораторної роботи та індивідуального розрахунково-графічного завдання (перший модуль – 2 лабораторні роботи по 25 балів кожна, другий модуль – 1 лабораторна робота (25 балів) та індивідуальне розрахунково-графічне завдання (25 балів)) – усього до 50 балів;

- аудиторна контрольна робота (або тест) – до 50 балів;

- активність студента на заняттях – до 5 балів додатково.

Підсумкова оцінка визначається як середнє оцінок контролів за перший та другий модулі.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, 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. Конспект лекцій з дисципліни.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Дискретні структури» для студентів напрямку підготовки 6.050103 “Програмна інженерія” усіх форм навчання / Уклад. С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 46 с.

3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни «Дискретні структури» для студентів напрямку підготовки 6.050103 “Програмна інженерія” (усіх форм навчання) / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 19 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
2. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. – СПб.: Вильямс, 2003. – 968 с.

Допоміжна

3. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
4. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люгер ; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
5. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг ; пер с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с

15. Інформаційні ресурси

Комп’ютерне моделювання та інтелектуальні системи : веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.csit.narod.ru>