

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
Полтавський університет економіки і торгівлі
Кафедра математичного моделювання та соціальної інформатики

ЗМІНИ ДО РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ”
на 2020-2021 навчальний рік

Зміни до робочої навчальної програми обговорені
та схвалені на засіданні кафедри
«04» вересня 2020 р.

протокол №1

Зав. кафедри _____ Ємець О.О.

Полтава 2020

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

2.1 **Мета** вивчення навчальної дисципліни - ознайомлення студентів із основними класами алгоритмів, оволодіння методикою їх аналізу та розробки; вивчення студентами типових абстрактних структур даних, що мають широке застосування при розробці прикладних програм.

2.2 Завдання навчальної дисципліни

- ознайомлення з поняттям алгоритму, його властивостями та різними підходами щодо уточнення цього фундаментального в курсі інформатики поняття;
- ознайомлення з поняттям складності алгоритму та методами розробки ефективних алгоритмів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- основні теоретичні положення теорії алгоритмів;
- основні положення про поняттям “алгоритм”, його властивості та різні підходи щодо формалізації цього фундаментального поняття;
- основні положення про складність алгоритмів, характеристики складності обчислень, класи складності P та NP та їх взаємозв’язок;
- методи розробки ефективних алгоритмів.

уміти:

- використовувати, розробляти та досліджувати математичні методи та алгоритми обробки даних; – використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми розв’язування задач моделювання об’єктів і процесів інформатизації;
- використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми функціонування комп’ютеризованих систем методами неперервної, дискретної математики, математичної логіки тощо;
- оцінювати складові ефективності алгоритмів функціонування комп’ютеризованих систем;
- правильно вибрати структуру даних для конкретної задачі;
- розробити відповідно до структури даних алгоритм;
- використовувати рекурсивні структури даних, рекурсивні алгоритми.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей: **загальних**:

- уміння застосовувати надбані знання в повсякденні, в процесі подальшого навчання та роботи;
- здатність до самоосвіти;
- навички пошуку та опрацювання інформації;
- уміння вирішувати задачі нестандартними способами;
- здатність обирати найраціональніші способи вирішення поставлених задач;
- уміння працювати самостійно та в команді;
- здатність генерувати нові ідеї;
- планування та розподіл часу;
- базові загальні знання сфери навчання.

- фахових:

- здатність до алгоритмічного та логічного мислення
- здатність до побудови логічних висновків
- вміння застосовувати моделі алгоритмічних обчислень
- вміння проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми, оцінювати їх ефективність та складність
- вміння оцінювати розв’язність та нерозв’язність алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних реалізацій
- здатність до обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу отриманих результатів, побудови логічних висновків;
- здатність до розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності;
- здатність розробляти моделі й алгоритми чисельного розв’язування математичних задач у професійній діяльності;

– здатність використовувати формальні мови і моделі алгоритмічних обчислень для проектування та створення програмних продуктів.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі програмні результати навчання:

- здатність проектувати предметну область та аналізувати вимоги
- вміння прогнозувати можливі розширення програмного коду
- здатність до творчості під час аналізу предметної області
- здатність застосовувати методи математики, інформатики та інформаційних технологій і систем при розв’язанні задач у теоретичних та прикладних наукових дослідженнях, а також в промисловості, техніці, економіці, управлінні, організації інфраструктур;
- здатність розробляти та працювати зі засобами консолідації та тиражування даних.

5. Тематичний план дисципліни

Назва модуля (розділу), теми та питання теми (лекції)	Обсяг годин	Назва теми семінарського, практичного і лабораторного заняття	Обсяг годин	Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком)
Семестр 5				
Модуль 1. Основи теорії алгоритмів. Машина Тюрінга. Рекурсивні функції.				
Тема 1. Вступ у теорію алгоритмів. <u>Лекція 1.</u> Поняття алгоритму. Основні положення та означення. 1. Деякі історичні відомості. 2. Поняття алгоритму на інтуїтивному рівні. 3. Неформальне поняття алгоритму. 4. Основні вимоги до алгоритму.	2			
Тема 2. Машини Тюрінга. <u>Лекція 2.</u> Означення машини Тюрінга. 1. Означення машини Тюрінга. 2. Застосування машин Тюрінга до слів. 3. Конструювання машин Тюрінга.	2	<u>Практичне заняття 1.</u> Машини Тюрінга. Застосування машин Тюрінга до слів. <u>Практичне заняття 2.</u> Конструювання машини Тюрінга. <u>Практичне заняття 3.</u> МКР №1	2 2 2	
<u>Лекція 3.</u> Функції, обчислювані за Тюрінгом. 1. Обчислювані за Тюрінгом функції. 2. Правильна обчислюваність функцій на машині Тюрінга. 3. Основна гіпотеза теорії алгоритмів.	2	<u>Практичне заняття 4.</u> Обчислювальні за Тюрінгом функції	2	
Тема 3. Рекурсивні функції.		<u>Практичне заняття 5.</u> Рекурсивні	2	

Назва модуля (розділу), теми та питання теми (лекції)	Обсяг годин	Назва теми семінарського, практичного і лабораторного заняття	Обсяг годин	Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком)
<p><u>Лекція 4.</u> Поняття рекурсивних функцій.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Походження рекурсивних функцій. 2. Основні поняття теорії рекурсивних функцій. 3. Тезис Черча. 	2	функції.		
<p><u>Лекція 5.</u> Примітивно рекурсивні та частково рекурсивні функції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Примітивно рекурсивні функції. 1. Поняття загальнорекурсивних та частково рекурсивних функцій. 2. Обчислюваність по Тюрінгу примітивно рекурсивних та частково рекурсивних функцій. 	2			
Модуль 2. Нормальні алгоритми. Нерозв'язні алгоритмічні проблеми.				
<p><u>Тема 4.</u> Нормальні алгоритми</p> <p><u>Лекція 6.</u> Нормальні алгоритми Маркова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Марківські підстановки. 2. Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. 	2	<u>Практичне заняття 6.</u> Марківські підстановки.	2	
<p><u>Лекція 7.</u> Нормально обчислювальні функції та принцип нормалізації Маркова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття нормально-обчислювальної функції. 2. Принцип нормалізації Маркова. 	2	<u>Практичне заняття 7-8.</u> Нормальні алгоритми та їх застосування до слів.	4	
<p><u>Лекція 8.</u> Збіг класу всіх нормально обчислювальних функцій з класом всіх функцій, що обчислені за Тюрінгом.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема про збіг всіх обчислювальних функцій за Тюрінгом з класом всіх нормально обчислених функцій. 2. Еквівалентність різних теорій алгоритмів. 	2	<u>Практичне заняття 9.</u> Модульна контрольна робота.	2	

Назва модуля (розділу), теми та питання теми (лекції)	Обсяг годин	Назва теми семінарського, практичного і лабораторного заняття	Обсяг годин	Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком)
Тема 5. Розв'язність і перераховність множин. Алгоритмічно нерозв'язні проблеми				
Лекція 9. Розв'язність та перераховність множин 1. Розв'язна множина. 2. Характеристична функція. 3. Поняття перерахованої множини. 4. Основні теореми.	2			
Лекція 10. Алгоритмічно нерозв'язні проблеми в загальній теорії алгоритмів	2			
Лекція 11-12. Складність алгоритмів	4			

Система поточного та підсумкового контролю знань

Вид діяльності	Максимальна кількість балів за вид навчальної роботи
Модуль 1. Основи теорії алгоритмів. Машина Тьюрінга. Рекурсивні функції.	
Тема 1-2. Вступ у теорію алгоритмів. Машина Тьюрінга.	
Практичне заняття 1	Зараховано / Не зараховано*
Практичне заняття 2	Зараховано / Не зараховано*
Практичне заняття 3 (МКР)	
Тест до теми 1	5
Тест до теми 2	5
Тема 3. Рекурсивні функції.	
Тест до теми 3	5
РГР 1	20
Поточна модульна робота 1	20
Всього за модулем 1	55
Модуль 2. Нормальні алгоритми. Нерозв'язні алгоритмічні проблеми	
Тема 4. Нормальні алгоритми.	
Практичне заняття 4	Зараховано / Не зараховано*
Практичне заняття 5	Зараховано / Не зараховано*
Практичне заняття 6	Зараховано / Не зараховано*
Практичне заняття 7 (МКР)	
Тест до теми 4	5
Тема 5. Нерозв'язні алгоритмічні проблеми	
Тест до теми 5	5
РГР 2	15
Поточна модульна робота 2	20
Всього за модулем 2	45
Всього по курсу	100

*- практичні завдання є обов'язковими, бали за тест зараховуються лише при виконанні 50 відсотків від загального обсягу практичних завдань з теми. Якщо виконано > 50 % завдань правильно, нараховуються додаткові бали.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Агарева О.Ю. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: учеб. пособие / О.Ю. Агарева, Ю.В. Селиванов. – М.: МАТИ, 2011. – 80 с.
2. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
3. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / А.К. Гуц. – Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. – 108 с.
4. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник / С.М. Прийма. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134 с.

Додаткова література

5. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика: учебник / Ю.А. Аляев, С.Ф. Тюрин. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.: ил.
6. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие. / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 416 с.
7. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика / В.А. Горбатов. – М.: Наука. Физматлит, 2000. – 544 с.
8. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. пособие / Б.Н. Иванов. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 288 с.: ил.
9. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И.Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
10. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И.Игошин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.
11. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов / А.Н. Колмогоров. – М.: Наука, 1987. – 304 с.
12. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – 3-е изд. – М.: Физматлит, 1995.
13. Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник для студ. вузов / Т.С. Соболева, А.В. Чечкин; под. ред. А.В. Чечкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 256 с. – (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика).
14. Стенюшкина В.А. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / В.А. Стенюшкина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 106 с.