

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра прикладної математики та інформатики



Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Звирілюк С. В.

[Handwritten signature]
2016 р.

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

РОБОЧА ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни
підготовки бакалавра

галузь знань 11 Математика та статистика, 01 Освіта, 12 Інформаційні
технології

спеціальність 113 Прикладна математика, 014 Середня освіта, 122
Комп'ютерні науки та інформаційні технології

освітня програма 113 Прикладна математика, 014 Інформатика, 122
Комп'ютерні науки та інформаційні технології


Робоча програма навчальної дисципліни “Алгоритми та структури даних” для студентів галузей знань 11 Математика та статистика, 01 Освіта, 12 Інформаційні технології, спеціальностей 113 Прикладна математика, 014 Середня освіта, 122 Комп’ютерні науки та інформаційні технології, освітніх програм 113 Прикладна математика, 014 Інформатика, 122 Комп’ютерні науки та інформаційні технології. – 2 вересня 2016 р. – 10с.

Розробник: Гришанович Т.О., старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики, кандидат фізико-математичних наук

Рецензент: Михайлюк В.О., завідувач кафедри прикладної математики та інформатики, професор, доктор фізико-математичних наук


Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

протокол № 2 від 7.09.2016 р.

Завідувач кафедри:  (Михайлюк В.О.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики

протокол № 2 від 16.09.2016 р.

Голова науково-методичної комісії факультету  (Полетило С.А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету

протокол № 3 від 16.11. 2016 р.

© Гришанович Т.О. 2016

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів: 4	11 Математика та статистика, 01 Освіта, 12 Інформаційні технології 040302 інформатика	нормативна
Модулів: 2	113 Прикладна математика, 014 Середня освіта, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології	Рік підготовки: 1
Змістових модулів: 2		Семестр: 1
ІНДЗ: є	Прикладна математика, Інформатика, Комп'ютерні науки та інформаційні технології	Лекції: 28 год.
Загальна кількість годин: 120		Практичні: 0 год.
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних: 4 самостійної роботи: 2 індивідуальної роботи: 2	бакалавр	Лабораторні: 26 год.
		Самостійна робота: 58 год.
		Індивідуальна робота: 8 год.
		Форма контролю: екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Алгоритми та структури даних” є 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, та методів їх обробки, вироблення та закріплення навичок роботи з ними.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Алгоритми та структури даних” є розвиток теоретичних та практичних навичок розробки, застосування та аналізу алгоритмів і структур даних, при розв’язанні поставлених задач.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- поняття алгоритму;
- способи подання алгоритму;
- основні алгоритмічні конструкції;
- принципи проектування алгоритму «зверху-вниз» та покрокового уточнення алгоритму;
- типи даних, операції, визначені над даними різних типів.

вміти :

- 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.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Практ.	Лаб.	Інд.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Базові поняття алгоритмів та їх складності						
Тема 1. Вступ. Основні етапи проектування та аналізу алгоритмів	7	2			1	4
Тема 2. Основні типи задач і базові структури даних	9	2		2	1	4
Тема 3. Основні структури даних та їх представлення	9	2		2	1	4
Тема 4. Основи аналізу ефективності алгоритмів	9	2		2	1	4

Тема 5. Математичні основи аналізу ефективності алгоритмів	8	2		2		4
Разом за змістовим модулем 1	42	10		8	4	20
Змістовий модуль 2. Фундаментальні алгоритми, їх побудова та аналіз						
Тема 6. Методи розробки та способів запису алгоритмів	8	2		2		4
Тема 7. Метод декомпозиції розробки алгоритму	8	2		2		4
Тема 8. Метод швидкого сортування	8	2		2		4
Тема 9. Динамічні структури даних	8	2		2		4
Тема 10. Бінарні дерева пошуку	9	2		2	1	4
Тема 11. Хешування	11	2		2	1	6
Тема 12. Алгоритми на графах	15	4		4	1	6
Тема 13. P , NP та NP -повні задачі	11	2		2	1	6
Разом за змістовим модулем 2	72	18		18	4	38
Усього годин	120	28		26	8	58

4. Теми практичних та лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
Теми лабораторних занять		
1	Застосування основних методик обчислення часової та ємнісної складностей алгоритму.	2
2	Алгоритм послідовного пошуку (аналіз найгіршого та середнього випадку). Алгоритм двійкового пошуку (аналіз найгіршого та середнього випадку). Вибірка.	2
3	Алгоритм сортування вставками (аналіз найгіршого та середнього випадку). Сортування методом бульбашки (аналіз найгіршого та найкращого випадку).	2
4	Сортування Шелла (аналіз алгоритму, вплив кроку на	2

	ефективність).	
5	Кореневе сортування. Пірамідальне сортування (аналіз найгіршого та середнього випадку).	2
6	Сортування злиттям (аналіз алгоритмів MergeLists та MergeSort). Швидке сортування (аналіз найгіршого та середнього випадку).	2
7	Зовнішнє багатofазне сортування злиттям (число порівнянь при побудові відрізків, число порівнянь при злитті відрізків, число операцій читання блоків).	2
8	Хешування	2
9	Алгоритм Флойда-Фелкерсона. Алгоритми обходу в глибину і по рівнях. Алгоритми Дейкстра, Пріма та Краскала. Алгоритм Дейкстри пошуку найкоротшого шляху. Алгоритм визначення компонент двозв'язності.	2
10	Зведення однієї задачі до іншої. NP-повні задачі. Типові NP-задачі (розфарбування графа, розклад по комірках, задача про суму елементів підмножин, істинність КНФ-виразів, задача планування робіт, рівність $P = NP$). Перевірка можливих рішень.	2
11	Реалізація алгоритму впорядкування масиву методом вибору мінімального елемента	2
12	Сортування методом Шелла та кореневе сортування.	2
13	Зовнішнє багатofазне сортування злиттям.	2
	Разом	26

5. Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Основні поняття структур даних.	7
2	Структури та оператори множин.	7
3	Методи аналізу алгоритмів.	7
4	Оцінка трудомісткості алгоритмів.	7
5	Алгоритми сортування.	7
6	Алгоритми пошуку (порівняння).	7
7	Імовірнісні алгоритми.	7
8	Дерева.	9
	Разом	58

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання пропонуються у вигляді лабораторних робіт та домашніх завдань. Лабораторні роботи та домашні завдання складаються з комплексу індивідуальних завдань, орієнтованих на поглиблення та закріплення знань з кожної окремої теми. Передбачається обов'язкова робота з літературою, вивчення необхідних розділів самостійно, адаптація відомих засобів побудови алгоритмів для розв'язування конкретних задач з урахуванням їх особливостей, комбінування різних засобів, застосування при розв'язку задач знань з різних розділів курсу та різних курсів, що вивчаються паралельно.

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Композиція алгоритмів.	1
2	Алгоритмічна система Поста.	1
3	Дослідження структур даних.	1
4	Дослідження алгоритмів сортування.	1
5	Способи конструювання ефективних алгоритмів.	1
6	Дослідження алгоритмів пошуку найбільшого спільного дільника.	1
7	Розв'язування NP-повних задач (задача розкладання графу, задача знаходження максимальних підмножин)	2
	Разом	8

7. Методи навчання

- словесні методи;
- ілюстративний;
- репродуктивний;
- метод доцільно підібраних задач;
- проблемне навчання.

8. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Екзамен.

9. Методи та засоби діагностики успішності навчання

Усне опитування, лабораторні роботи, контрольні роботи, самостійні роботи, виконання ІНДЗ, іспит.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль (мах = 40 балів)													Модульний контроль (мах = 60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1													Модуль 2			
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								МКР 1	МКР 2	Інд. роб	
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	15	30	15	
1	1	4	4	4	2	4	4	4	4	2	3	3			100	

Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за 100 бальною шкалою. Воно включає оцінювання студента за кожен модуль (бали нараховуються за усні відповіді + модульна контрольна робота), оцінку за ІНДЗ.

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту. Максимальна кількість балів, що може бути отримана студентами – 60. 60 балів ставиться у тому випадку, коли студент має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності у навчальній діяльності, вирішує складні проблемні завдання, вміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію, вирішує складні проблемні завдання, самостійно виконує науково-дослідницьку роботу; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; самостійно виконує 100% від загальної кількості тестів.

Кількість балів зменшується відповідно до проценту виконання тестових завдань та при відповідях на екзамені.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

10. Список джерел

Список обов'язкової літератури до курсу

1. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. ; пер. с англ. А. О. Слисенко. — М. : Мир, 1979. — 536 с.
2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы / Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. ; пер. с англ. А. А. Минько. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2000. — 382 с.
3. Гайдышев И. Анализ и обработка данных / И. Гайдышев. — СПб.: Питер, 2001. — 752 с.
4. Касьянов В. Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение / В. Касьянов, В. Евстигнеев. — С.Пб. : БХВ-Петербург, 2003. — 1104с.
5. Кнут Д. Искусство программирования / Д.Кнут. — М.: Вильямс, 2002. — 824 с.
6. Макконел Дж. Анализ алгоритмов: Вводный курс / Дж. Макконел. — М.: Техносфер, 2002. — 302 с.
7. Одинцов И.О. Профессиональное программирование. Системный поход / И.О. Одинцов. — С.Пб. : БХВ-Петербург, 2002. — 512с.
8. Уоррен Г.С. Алгоритмические трюки для программистов / Уоррен Г.С. — М.: Вильямс, 2004. — 286 с.

Список додаткової літератури до курсу

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт ; пер. с англ. Д. Подшивалова — М.: Мир, 2001. — 360 с.
2. Гери М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гери, Д. Джонсон ; пер. с англ. К. Г. Батаев. — М : Мир, 1982. — 416 с.
3. Грин Д. Математические методы анализа алгоритмов / Д. Грин, Д. Кнут ; пер. с англ. Б. Б. Походзея. — М.: Мир, 1987. — 120 с.
4. Духин А.А. Теория информации / А. А. Духин. — М. : Гелиос АРВ, 2007. — 248 с.
5. Захарова Л. Е. Алгоритмы дискретной математики : Учебное пособие / Л. Е. Захарова. — М. : Моск. гос. ин-т электроники и математики, 2002. — 120 с.
6. Касьянов В. Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение / В. Касьянов, В. Евстигнеев. — С.Пб. : БХВ-Петербург, 2003. — 1104с.
7. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций / Катленд Н. ; пер. с англ. А. А. Мучник. — М. : Мир, 1990. — 255 с.
8. Клакович Л.С. Теорія алгоритмів / Клакович Л.С., Левицька С.М., Костів О.В. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. — 138 с.

9. Кнут Д. Искусство программирования СВМ / Д. Кнут — Т1. — М. : Изд.дом «Вильямс», 2000. — 832 с.
10. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Кормен Т., Лайзерсон Ч., Риверст Р. ; пер. с англ. С. И. Орлович. — М. : Лаборатория знаний, 2004. — 895 с.
11. Кузюрин Н. Н. Эффективные алгоритмы и сложность вычислений / Н. Н. Кузюрин, С. А. Фомин. — М. : Институт системного программирования, 2008. — 357 с.
12. Куликов А. С. Эффективные алгоритмы: конспект лекций [Электронный ресурс] / А.С. Куликов // Лаборатория математической логики – Режим доступа: <http://logic.pdmi.ras.ru/>
13. Макконнел Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконнел ; пер. с англ. А. К. Малюк. — М. : Техносфера, 2004. — 368 с.
14. Плиско В. Е. Теория алгоритмов / В. Е. Плиско, В. Н. Крупский. — М. : АCADEMIA, 2009. — 38 с.
15. Погорілий С. Д. Формування та аналіз паралельних схем алгоритму Дейкстри / С. Д. Погорілий, Ю. В. Бойко, Р. В. Білоус // Математичні машини і системи. — 2008. — №4. — С. 59—65.
16. Прокушев Л. А. Дискретная математика. Основы теории графов и алгоритмизации задач : учебное пособие / Прокушев Л. А. — С.Пб. : СПбГУАП, 2000. — 82 с.
17. Сапоженко А. А. Некоторые вопросы сложности алгоритмов: Учебное пособие / А. А. Сапоженко. — М. : Изд. отдел ВМиК МГУ, 2001. — 46 с.
18. Скобелев В. Г. Локальные алгоритмы на графах / Скобелев В. Г. — Донецк. : ИПМП НАНУ, 2003. — 218 с.
19. Черноножкин С.К. Меры сложности программ / С. К. Черноножкин. — Новосибирск, 1994. — 35 с.
20. Шень А. Программирование: теоремы и задачи / А. Шень. — М. : МЦНМО, 2004. — 296 с.
21. Шинкаренко В. І. Особливості практичного застосування показників обчислювальної складності алгоритмів / В. І. Шинкаренко / Проблеми програмування. — 2008. — № 2-3. — С. 53—67.