

Форма № Н - 3.04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра Комп'ютерні та інформаційні системи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ Костін В.В.
“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ «Алгоритми та методи обчислень» _____
(шифр і назва навчальної дисципліни)
спеціальність підготовки 123 Комп'ютерна інженерія _____
(шифр і назва напрямку підготовки)
_____ (в тому числі скорочений термін навчання) _____
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
факультет електроніки та комп'ютерної інженерії _____
(назва інституту, факультету, відділення)

(Шифр за ОПІ 2.05)

Кременчук – 2019 рік

Робоча програма «Алгоритми та методи обчислень» для студентів за напрямом підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія „___” _____, 2019 року – __ с.

Розробник: В. М. Сидоренко, доцент кафедри КІС, к.т.н., доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних систем

Протокол від. “___” _____ 2019 року № _____

Завідувач кафедри _____ (М. І. Гученко)

“___” _____ 2019 року

Схвалено методичною комісією КрНУ за спеціальністю підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія»

Протокол від. “___” _____ 2019 року № _____

“___” _____ 2019 року

Голова _____ (М. І. Гученко)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7,5	Галузь знань 12 Інформаційні технології	нормативна	
	Спеціальність 123-Комп'ютерна інженерія		
Модулів – 2	Напрямок: 6.50102 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		1/2-й	–
Загальна кількість годин – 225		Семестр	
		2/3-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4/3 самостійної роботи студента – 4/3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		28/12 год.	–
		Практичні, семінарські	
		26/6 год.	год.
		Лабораторні	
		42/36 год.	–
		Самостійна робота	
72/54 год.	–		
		Вид контролю: диф.залік/екзамен	

Примітка.

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

$$\text{для денної форми навчання} - 96/139 = 0.7$$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – забезпечити отримання студентами теоретичних знань і практичних навичок щодо методів побудови ефективних алгоритмів для розв’язання прикладних і наукових завдань в області комп’ютерної інженерії.

Завдання дисципліни – теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань: вивчення основних принципів та методів розробки та аналізу алгоритмів, вибору та обґрунтування стійких до похибок методів обчислень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати: сучасні методи побудови та аналізу ефективних алгоритмів та способи їх реалізації в конкретних застосуваннях;

вміти: розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв’язання професійних завдань в області комп’ютерної інженерії.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи теорії алгоритмів і методи оптимізації

Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії

Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритмічні стратегії

Тема 2. Основи теорії обчислюваності. Класи складності P і NP

Змістовий модуль 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова

Тема 3. Алгоритми сортування, злиття та пошуку

Тема 4. Алгоритми хешування: хеш-функції та методи розв’язання колізій

Тема 5. Фундаментальні алгоритми на деревах

Тема 6. Алгоритми пошуку в рядках та їх обробки

Тема 7. Методи розробки алгоритмів

Змістовий модуль 3. Лінійне програмування

Тема 8. Графічний та симплекс-методи розв’язку задачі лінійного програмування. Двоїста задача. Метод штучного базису

Тема 9. Методи розв’язку транспортної задачі та задачі про призначення.

Змістовий модуль 4. Нелінійне програмування

Тема 10. Методи розв’язку задач одновимірної нелінійної оптимізації

Тема 11. Методи розв’язку багатовимірної нелінійної безумовної і умовної оптимізації

Модуль 2. Методи обчислень

Змістовий модуль 5. Елементи теорії обчислень

Тема 1. Застосування алгоритмів і методів для розв’язання інженерних задач на ПК. Поняття про наближенні обчислення. Похибки та їх джерела

Тема 2. Розв’язання СЛАР

Тема 3. Розв’язання нелінійних рівнянь та їх систем

Тема 4. Інтерполяція та апроксимація функцій

Змістовий модуль 6. Наближені обчислення та похибки чисельного розв'язання задач на ПК

Тема 5. Чисельне інтегрування визначних інтегралів

Тема 6. Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем

Тема 7. Чисельне диференціювання

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
Модуль 1. Основи теорії алгоритмів і методи оптимізації.												
Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії												
Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритмічні стратегії		4	2	-	-	10						
Тема 2. Основи теорії обчислюваності. Класи складності P і NP		2	2	-	-	10						
Разом за змістовним модулем 1	30	6	4	-	-	20						
Змістовий модуль 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова												
Тема 3. Алгоритми сортування, злиття та пошуку		4	2	6		10						
Тема 4. Алгоритми хешування: хеш-функції та методи розв'язання колізій		2	-	4		10						
Тема 5. Фундаментальні алгоритми на деревах: AVL-дерева, B-дерева		2	-	4		19						
Тема 6. Алгоритми пошуку в рядках та їх обробки		2	-	2		10						
Тема 7. Методи розробки алгоритмів		2	4	2		10						
Разом за змістовним модулем 2	95	12	6	18		59						
Змістовий модуль 3. Лінійне програмування												
Тема 8. Графічний та симплекс-методи		2	2	2		5						

розв'язку задачі лінійного програмування. Двоїста задача. Метод штучного базису													
Тема 9. Методи розв'язку транспортної задачі та задачі про призначення.		2	2	2		5							
Разом за змістовним модулем 3	22	4	4	4		10							
Змістовий модуль 4. Нелінійне програмування													
Тема 10. Методи розв'язку задач одновимірної нелінійної оптимізації		1	2	2		2							
Тема 11. Методи розв'язку багатовимірної нелінійної безумовної і умовної оптимізації		1	2	2		6							
Модульний контроль						2							
Разом за змістовним модулем 4	20	2	4	4		10							
Усього годин	167	24	18	26		99							
Модуль 2. Методи обчислень													
Змістовий модуль 5. Елементи теорії обчислень													
Тема 1. Застосування алгоритмів і методів для розв'язання інженерних задач на ПК. Поняття про наближенні обчислення. Похибки та їх джерела		1		2									
Тема 2. Розв'язання СЛАР		0.5	2	2		5							
Тема 3. Розв'язання нелінійних рівнянь та їх		0.5	2	2		5							

систем												
Тема 4. Інтерполяція та апроксимація функцій		-		2		2						
Разом за змістовним модулем 5	30	2	4	8		7						
Змістовий модуль 6. Методи чисельного інтегрування функцій. Методи розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь												
Тема 5. Чисельне інтегрування визначних інтегралів		0.5	1	2		4						
Тема 6. Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем		1	2	4		4						
Тема 7. Чисельне диференціювання		0.5	1	2		3						
Разом за змістовним модулем 6		2	4	8		11						
Модульний контроль						2						
Усього годин	108	10	16	18		10						
Усього годин	225	28	26	42		129						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз трудомісткості алгоритму. «O-символіка». Ефективність	2
2	Аналіз алгоритмів на прикладі сортування вставкою	2
3	Алгоритми сортування, злиття та пошуку	2
4	Методи розробки алгоритмів	4
5	Графічний та симплекс-методи розв'язку задачі лінійн. програмування. Двоїста задача. Метод штучного базису	2
6	Методи розв'язку транспортної задачі та задачі про призначення	2
7	Методи розв'язку задач одновимірної нелінійної оптимізації	2
8	Методи розв'язку багатовимірної нелінійної безумовної і умовної оптимізації	4
9	Розв'язання нелінійних рівнянь та їх систем	2
10	Методи чисельного інтегрування	2
11	Методи інтегрування диференціальних рівнянь	2
	Усього	26

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Алгоритми сортування методами вибору, включення та обміну	4
2	Алгоритми сортування методами включення та злиття	4
3	Алгоритми швидкого сортування	4
4	Алгоритм закритого та відкритого хешування	2
5	Алгоритми АВЛ-дерева	2
6	Алгоритми пошуку в рядках та їх обробки	2
7	Графічний і симплекс-метод розв'язку задач лінійного програмування	2
8	Транспортна задача та задача про призначення	2
9	Одновимірні лінійні безумовна оптимізація	2
10	Багатовимірні нелінійні безумовна і умовна оптимізація	2
11	Наближені обчислення та їх похибки. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4
12	Методи розв'язання нелінійних рівнянь та їх систем	2
13	Методи інтерполяції функцій	2
14	Методи обробки експериментальних даних	2
15	Методи розв'язання інтегральних рівнянь	2
16	Методи розв'язання диференціальних рівнянь	2
17	Методи чисельного диференціювання	2
	Усього	42

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	(I)	
8	Аналіз алгоритмів. Рекурентні співвідношення	20
9	Алгоритми сортування	10
10	Алгоритми пошуку та вибірки	15
11	Методи швидкого доступу до даних. Хешування даних	15
12	Фундаментальні алгоритми на графах і деревах	29
	(II)	
8	Графічний та симплекс-методи розв'язку задачі лінійного програмування. Двоїста задача. Метод штучного базису	2
9	Методи розв'язку транспортної задачі та задачі про призначення	4

10	Методи розв'язку задач одновимірної нелінійної оптимізації	4
11	Методи розв'язку багатовимірної нелінійної безумовної і умовної оптимізації	6
12	Розв'язок СЛАР методом Гаусса за схемою Халецького. Розв'язання задач лінійної алгебри	4
13	Розв'язання нелінійних рівнянь та їх систем	4
14	Методи інтерполяції та екстраполяції функцій	2
15	Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем	4
16	Методи інтегрування диференціальних рівнянь. Багатокрокові методи розв'язку задачі Коши. Екстраполяційна формула Адамса. Методи прогнозу та корекції з модифікаціями.	4
17	Методи чисельного диференціювання функцій на основі інтерполяції	2
	Забезпечення семестрового контролю	4
	Усього	129

9. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних завдань з тематики курсу.

10. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються загальноприйняті методи навчання: словесний, наочний та практичний.

Організація навчання здійснюється за кредитно-модульною системою з елементами тестування та рейтинговим оцінюванням знань студентів у відповідності з Концепцією впровадження в Україні Болонського процесу.

11. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни застосовуються наступні види контролю:

- поточний контроль знань студентів впродовж семестру, який впливає на результати атестацій;
- підсумковий контроль знань студентів (диф. залік/екзамен).

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					
T1	T2				T3	T4	T5	T6	T7	60
10	10				8	8	8	8	8	
Змістовий модуль №3					Змістовий модуль № 4					40
T8	T9				T10	T11				
10	10				10	10				
Змістовий модуль №5					Змістовий модуль № 6					100
T1	T2	T3	T4		T5	T6	T7			
15	15	15	15		10	20	10			

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. Тексти лекцій (електронний варіант).
2. Тематичний план проведення дисципліни.
3. Завдання двох модульних контролів роботи.

14. Рекомендована література

Базова

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест и др. – М. : ИД "Вильямс", 2011. – 1296 с.
2. Дасгупта С. и др. Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирані; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. — 320 с 2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы: учебн. пособ. / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2000. – 384 с.

3. Седжвик Р. Алгоритмы на C++. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных / Р. Седжвик. – М. : ИД "Вильямс", 2011. – 1056 с.
4. Турчак Л. И. Основы численных методов: Учеб. Пособие. – М.: «Наука», 1987. – 320 с.
5. Заварыкин В.М. Численные методы: Учеб. пособие для студ. физ.-мат. спец. пед. инст / В. М. Заварыкин, В. Г. Житомирский, М. П. Лапчик.– М.: Просвещение, 1990. –176 с.

Допоміжна

4. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман. – М. : Мир, 1979. – 536 с.
5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт; пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 360 с.
6. Кнут Д. Э. Сортировка и поиск: учебн. пособ. / Д. Э. Кнут ; пер. с англ. 2-е изд. – М.: ИД "Вильямс", 2000. – 832 с.
7. Марков А. А. Теория алгоритмов / А. А. Марков, Н. М. Нагорный. – М.: Наука, 1984. – 432 с.
8. Техніка обчислень і алгоритмізація / І. Ф. Следзінський, А. М. Ломакович, Ю. С. Рамський та ін. – К. : Вища шк., 1991. – 199 с.
6. Фурунжиев Р. И. Применение математических методов и ЭВМ: Практикум: Учеб. пособие / Р. И. Фурунжиев, Ф. М. Бабушкин, В. В. Варавко. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 189 с.
- Путятин Е. П. Турбо Паскаль в курсе высшей математики: Учеб. пособие / Е. П. Путятин, В. П. Степанов, Д. М. Смагин.– Х.: Каравелла, 1997.– 346 с.
- Мудров А. Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль.– Томск: МП "РАСКО", 1991.– 272 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Algorithms. Khan Academy. Електронний ресурс. Точка доступу: <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms>
<http://www.intuit.ru/department/pl/umlbasics/>
2. 10 структур данных, которые вы должны знать (+видео и задания). Електронний ресурс. Точка доступу: <https://proglib.io/p/data-structures/>
3. Подборка алгоритмов, которые правят миром. Електронний ресурс. Точка доступу: <https://tproger.ru/translations/algoritms-rulling-world/>
4. Алгоритмы решения вычислительно сложных задач. Електронний ресурс. Точка доступу: http://edu.mmcs.sfedu.ru/pluginfile.php/15567/mod_resource/content/3/
5. Об основах алгоритмов в иллюстрациях. Електронний ресурс. Точка доступу: <https://proglib.io/p/sorting-guide/>
6. Анализ алгоритмов для начинающих. Вводное руководство. Електронний ресурс. Точка доступу: <https://proglib.io/p/analysis-of-algorithm/>