

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор

з науково-педагогічної роботи

_____ Антон Пантелеймонов

“ _____ ” _____ 20__ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**ОСНОВИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ І АЛГОРИТМІВ В
ЗАДАЧАХ ФІЗИКИ**

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Комп'ютерна фізика»

факультет ННІ Комп'ютерної фізики та енергетики

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“30” червня 2020 року, протокол № 6-2/20

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

Лісін Денис Олександрович, к.т.н., доцент. каф. комп’ютерної фізики ННІ
комп’ютерної фізики та енергетики

Програму схвалено на засіданні кафедри комп’ютерної фізики

Протокол від “___” _____ 2019 року № _____

Завідувач кафедри комп’ютерної фізики

_____ Костянтин Нємченко
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією
ННІ Комп’ютерної фізики та енергетики

Протокол від “30” червня 2020 року № 6/20

Голова методичної комісії Фізико-енергетичного факультета

_____ Ольга Лісіна
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Основи обчислювальних процесів і алгоритмів в задачах фізики» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів спеціальності 105 прикладна фізика і наноматеріали

Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові алгоритми та пакети прикладних програм, що використовуються у прикладних задачах енергетичної фізики.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є придбання студентом професійних компетенцій з розробки, аналізу та реалізації алгоритмів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань та вмінь, що забезпечують вирішення професійних задач, пов'язаних із розробкою, аналізом та реалізацією базових алгоритмів.

1.3. Кількість кредитів - 3

1.4. Загальна кількість годин - 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Вид кінцевого контролю : іспит	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні заняття	
16 год.	год.
Самостійна робота	
42 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

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

- основи створення алгоритмів,
- алгоритми сортировки та порядкової статистики,
- базові структури даних,
- вдосконалені методи обробки та аналізу даних.

вміти:

- проектувати алгоритми розв'язання задач із використанням стандартних методів розробки алгоритмів;
- використовувати вивчені структури даних для розробки та реалізації алгоритмів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи алгоритмів

Тема 1. Роль алгоритмів у обчисленнях

Тема 2. Зрост функцій

Тема 3. Розділяй та властвуй

Тема 4. Ймовірносний аналіз та рандомізовані алгоритми.

Розділ 2. Сортировка та порядкова статистика

Тема 5. Пірамідальна сортировка

Тема 6. Швидка сортировка

Тема 7. Сортировка за лінійний час

Тема 8. Медіани та порядкові статистики

Розділ 3. Структури даних

Тема 9. Елементарні структури даних

Тема 10. Хеширування та хеш-таблиці

Тема 11. Бінарні дерева пошуку

Тема 12. Червоно-чорні дерева

Тема 13. Розширення структур даних

Розділ 4. Вдосконалені методи обробки та аналізу

Тема 14. Динамічне програмування

Тема 15. Жадні алгоритми

Тема 16. Амортизаційний аналіз

3. 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
Розділ 1. Основи алгоритмів												
Тема 1. Роль алгоритмів у обчисленнях	5	2	1			2						
Тема 2. Зрост функцій	6	2	1			3						
Тема 3. Розділяй та властуй	6	2	1			3						
Тема 4. Ймовірносний аналіз та рандомізовані алгоритми.	6	2	1			3						
Разом за змістовим модулем 1	23	8	4			11		-	-	-		
Розділ 2. Сортировка та порядкова статистика												
Тема 5. Пірамідальна сортировка	6	2	1			3						
Тема 6. Швидка сортировка	5	2	1			2						
Тема 7. Сортировка за лінійний час	6	2	1			3						
Тема 8. Медіани та порядкові статистики	6	2	1			3						
Разом за змістовим модулем 2	23	8	4			11		-	-	-		
Розділ 3. Структури даних												
Тема 9. Елементарні структури даних	5	2	1			2						
Тема 10. Хеширування та хеш-таблиці	6	2	1			3						
Тема 11. Бінарні дерева пошуку	5	2	1			2						

Тема 12. Червоно-чорні дерева	6	2	1			3						
Тема 13. Розширення структур даних	6	2	1			3						
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	28	10	5			13			-	-	-	
Розділ 4. Вдосконалені методи обробки та аналізу												
Тема 14. Динамічне програмування	6	2	1			3						
Тема 15. Жадні алгоритми	6	2	1			3						
Тема 16. Амортизаційний аналіз	6	2	1			3						
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	18	6	3			9			-	-	-	

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль алгоритмів у обчисленнях	1
2	Зрост функцій	1
3	Розділяй та властвуй	1
4	Ймовірносний аналіз та рандомізовані алгоритми.	1
5	Пірамідальна сортировка	1
6	Швидка сортировка	1
7	Сортировка за лінійний час	1
8	Медіани та порядкові статистики	1
9	Елементарні структури даних	1
10	Хеширування та хеш-таблиці	1
11	Бінарні дерева пошуку	1
12	Червоно-чорні дерева	1
13	Розширення структур даних	1
14	Динамічне програмування	1
15	Жадні алгоритми	1
16	Амортизаційний аналіз	1
Разом		16

5. Самостійна робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Роль алгоритмів у обчисленнях	3
2	Зрост функцій	3
3	Розділяй та властвуй	3
4	Ймовірносний аналіз та рандомізовані алгоритми.	2
5	Пірамідальна сортировка	3
6	Швидка сортировка	3
7	Сортировка за лінійний час	3
8	Медіани та порядкові статистики	2
9	Елементарні структури даних	3

10	Хеширування та хеш-таблиці	2
11	Бінарні дерева пошуку	2
12	Червоно-чорні дерева	3
13	Розширення структур даних	3
14	Динамічне програмування	3
15	Жадні алгоритми	2
16	Амортизаційний аналіз	2
Разом		42

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

7. Методи контролю

На заняттях – опитування, розв’язання задач за допомогою системи MATLAB. По закінченні модуля – модульний контроль. Форма підсумкового контролю знань – іспит.

8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (залік)	Сума	
ЗМ1				ЗМ2				ЗМ3					ЗМ4			40	100
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3		
4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4		

T1, T2 ... T4 – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Для отримання «автомату» на екзамені від студента потрібно своєчасно та якісно виконувати навчальний план, бути активним та зацікавленим на аудиторних заняттях.

9. Рекомендована література

Наочні матеріали надаються з використанням ПЕОМ та проекційного устаткування у спеціально обладнаних аудиторіях.

Базова література

1. Ульянов М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы: разработка и анализ. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 304 с.
2. Головешкин В.А., Ульянов М.В. Теория рекурсии для программистов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 296 с.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. — Пер. с англ. — М.; СПб.; Киев: Издательский дом «Вильямс», 2011. — 1296 с.
4. Петрушин В.Н, Ульянов М.В. Информационная чувствительность компьютерных алгоритмов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 224 с. ISBN: 978-5-9221-1264-2.
5. Джосаттис Николаи М. Стандартная библиотека C++: Справочное руководство, 2-е изд. : Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014 — 1136 с.
6. Кнут Д. Искусство программирования. Тома 1, 2, 3. 3-е изд. Пер. с англ. : Уч. пос. — М.: Изд. дом «Вильямс», 2011.
7. Ахо, А. В. Хопкрофт Дж, Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Вильямс, 2010. - 391 с.

Допоміжна література

1. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке. — 2-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: БХВ- Петербург, 2011. — 720 с.: ил.
2. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. — 2-е дополненное издание. — М.: Техносфера, 2006. — 368 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
3. <https://ru.coursera.org/course/compmethods>