

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

30 червня 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЛАБОРАТОРІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ФІЗИЦІ

рівень вищої освіти	перший(бакалаврський)
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	«Прикладна фізика енергетичних систем»
вид дисципліни	вибіркова
навчально – науковий інститут	комп'ютерної фізики та енергетики

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

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

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Немченко Костянтин Едуардович, доктор фізико-математичних наук, професор
Рогова Світлана Юріївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики
Протокол від 25 червня 2020 року № 6-3/20

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики



Костянтин НЕМЧЕНКО

Програму погоджено з гарантом освітньо – професійної програми
«Прикладна фізика енергетичних систем»

Гарант освітньо – професійної програми «Прикладна фізика енергетичних систем»



Костянтин НЕМЧЕНКО

Програму погоджено методичною комісією навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики
Протокол від 30 червня 2020 року № 6/20

Голова методичної комісії ННІ КФЕ



Ольга ЛІСІНА

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Прикладна фізика енергетичних систем» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

1. Опис навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сучасні методи комп'ютерної симуляції її для задач фізики та енергетики, розробка та використання існуючих бібліотек математичних методів обробки даних.

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою курсу «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» є вивчення та самостійне користування алгоритмами обробки даних з використанням самостійно розроблених алгоритмів та бібліотек для задач фізики та математики.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основним завданням курсу «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» є застосування математичних алгоритмів для обробки багатовимірних масивів даних, зокрема, зображень, для низки задач, що є типовими для фізики та енергетики.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

методи комп'ютерної симуляції в фізиці за допомогою алгоритмів, які реалізовані на сучасних мовах програмування – C++, C#, Java та самостійне створення програмних продуктів, що розв'язують певні задачі в галузі фізики та енергетики.

вміти: застосовувати отримані знання на практиці при обробці багатовимірних масивів даних, узагальнювати вивчені алгоритми на складні системи.

Для вивчення курсу необхідні знання з програмування, теорії алгоритмів, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, математичної фізики, та курсів лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основними формами викладання навчального матеріалу з дисципліни «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» є лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

Методика викладання ґрунтується на проведенні лекційних (1 год/тиждень) та лабораторних (2 год/тиждень) у 8-му семестрі та проведення заліку – 2 г., із загальним аудиторним обсягом 38 годин, що разом з 52 годинами самостійної роботи складає 90 годин загального обсягу. Лекційні заняття проводяться методом семінару. Лабораторні та практичні заняття – шляхом розробки окремими студентами завдань програм на мовах C++, C#, Java в будь-якому середовищі розробки за вибором студента.

1.3. Кількість кредитів 5

1.4. Загальна кількість годин 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
32 год.	год.

Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
86 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти оволодіють сучасними комп'ютерної симуляції в фізиці енергетики, а також засобами розробки та використання існуючих бібліотек математичних методів обробки даних. В результаті освоєння дисципліни студент буде вміти користуватися мовою предметної області і формулювати результат.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Стандартні бібліотеки шаблонів

Тема 1. Вступ до STL

Ідеологія бібліотеки стандартних шаблонів

Тема 2. Використання STL в обробці даних

Типи даних в STL. Доступ до даних.

Тема 3. Використання STL для розробки алгоритмів

Стандартні абстрактні алгоритми.

Розділ 2. Паралельні обчислення

Тема 1. Вступ до методів паралельних обчислень

Ідеологія паралелізації процесів обчислення.

Тема 2. Реалізація в певних мовах програмування

Методи паралелізації для конкретних програм.

Тема 3. Паралелізація алгоритмів в фізиці

Використання паралельних обчислень у моделювання фізичних процесів.

Метод Монте-Карло. Керування експериментом.

Розділ 3. Стандартні бібліотеки алгоритмів

Тема 1. Бібліотеки математичних примітивів

Поняття математичних примітивів. Використання примітивів в моделюванні.

Тема 2. Бібліотеки обробки сигналів

Використання бібліотек обробки сигналів для обробки даних в фізиці.

Тема 3. Бібліотеки обробки зображень

Використання стандартних бібліотек для обробки даних візуалізації в енергетиці.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	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
<i>Розділ 1. Стандартні бібліотеки шаблонів</i>												
Тема 1	16	3		3		9						
Тема 2	17	3		3		9						
Тема 3	17	4		4		10						
Разом за розділом 1	50	11		10		28						
<i>Розділ 2. Паралельні обчислення</i>												
Тема 1	16	3		3		9						

Тема 2	17	4		4		10						
Тема 3	17	4		4		10						
Разом за розділом 2	50	11		11		29						
<i>Розділ 3. Стандартні бібліотеки алгоритмів</i>												
Тема 1	16	3		3		9						
Тема 2	17	4		4		10						
Тема 3	17	4		4		10						
Разом за розділом 3	50	11		11		29						
Усього годин	150	32		32		86						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Типи контейнерів	3
2	Доступ до даних	3
3	Стандартні абстрактні алгоритми	4
4	Паралелізації процесів обчислення.	3
5	Керування експериментом.	4
6	Метод Монте-Карло	4
7	Використання примітивів в моделюванні.	3
8	Використання бібліотек обробки сигналів в фізиці.	4
9	Використання стандартних бібліотек для обробки даних	4
	Усього	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Години
1	Вивчити типи контейнерів	9
2	Дослідити доступ до даних	9
3	Ознайомитись зі стандартними абстрактними алгоритмами	10
4	Дослідити паралелізацію процесів обчислення.	9
5	Навчитися використовувати керування експериментом.	10
6	Ознайомитись з методом Монте-Карло	10
7	Ознайомитись з використанням примітивів в моделюванні.	9
8	Ознайомитись з використанням бібліотек обробки сигналів в фізиці.	10
9	Ознайомитись з використанням стандартних бібліотек для обробки даних	10
	Усього	86

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються всі основні методи навчання

- проблемні методи навчання з застосуванням
 - розв'язання проблемних задач
 - навчальних дискусій
 - активізації самостійного вивчення студентами літератури
- метод проблемного викладання з постановкою проблеми на початку нової теми
- частково-пошуковий (евристичний) метод з самостійною або керованою викладачем роботою студентів над комп'ютерними програмами при виконанні поточних завдань

8. Методи контролю

Навчальна програма нормативної дисципліни «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» відповідає чинним нормативним документам, рекомендованим Міністерством освіти і науки України як навчальна програма для студентів фізичного спрямування для вищих навчальних закладів. Нормативна навчальна дисципліна «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Зміст програми, об'єм учбових питань дисципліни «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» визначаються потребою загальнонаукової, загально-інженерної та технічної підготовки.

Послідовність викладання тем не є суворо обов'язковою і може бути змінена у відповідності із структурно-логічною схемою викладання інших дисциплін.

Вивчення дисципліни «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» передбачає викладання лекцій, виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль знань здійснюється на екзамені.

На лекціях викладається теоретичний матеріал, який ілюструється типовими прикладами і задачами за профілем підготовки фахівців з прикладної фізики та наноматеріалів. Викладання лекційного матеріалу повинно має закінчений характер, здійснюється у доступній і наочній формі, містить проблемні ситуації.

Основною метою практичних занять є розвиток навичок практичного застосування вищої математики і закріплення теоретичного матеріалу. При вирішенні задач рекомендується користуватися стандартними прийомами і методиками. На кожному практичному занятті частину учбового часу доцільно використовувати для самостійного розв'язку задач, контролюючи при цьому правильність обраного методу і ходу рішення.

Важливим фактором засвоєння курсу «Лабораторія комп'ютерних технологій в фізиці» й оволодіння її методами є самостійна робота студентів. Для самостійного відпрацювання розділів і тем дисципліни пропонуються лабораторні роботи, при перевірці виконання яких здійснюється ефективний контроль за рівнем засвоєння матеріалу.

На всіх заняттях доцільно підкреслювати роль і значення предмету на конкретних прикладах і задачах прикладного характеру, висвітлюється її зв'язок з іншими дисциплінами і майбутньою професією.

9.Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота	
Розділ 1	
Теми розділів	Кількість балів
Тема 1	5
Тема 2	5
Тема 3	5
Разом за розділом 1	15
Розділ 2	
Тема 4	7
Тема 5	7
Тема 6	6
Контрольна робота	10
Разом за розділом 2	30
Розділ 3	
Тема 7	5
Тема 8	5
Тема 9	5
Разом за розділом 3	15

Залік	40
Сума	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10.Рекомендована література Основна література

1. Эффективное использование STL Скотт Мейерс 4.5 ISBN: 5-94723-382-7 2002 Издательство: «Питер»
2. С++ и STL. Дэвид Р. Мюссер, Жилмер Дж. Дердж, Атул Сейни 5.0 ISBN: 978-5-8459-1665-5, 978-0-321-70212-8: 2010 Видавництво: «Вильямс»
3. Расширение библиотеки STL для С++. Наборы и итераторы (+ CD... Мэтью Уилсон 0.0 ISBN: 978-5-94074-442-9, 978-5-9775-0196-5, 978-0-321-30550-7 2008 Видавництво: «БХВ-Петербург», «ДМК пресс»
4. Обобщенное программирование и STL. Использование и наращива... Мэтью Г. Остерн 5.0 ISBN: 5-7940-0119-4, 0-201-30956-4 2004 Видавництво: «Невский Диалект»

Допоміжна література

1. STL. Карманный справочник Рэй Лишнер 0.0 ISBN: 5-469-00389-2, 0596005563 2005 Видавництво: «Питер»
2. Стандартная библиотека С++. Николаи М. Джосаттис 4.5 ISBN: 978-5-8459-1837-6 2014 Видавництво: «Вильямс»

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

1. <http://www.rsdn.ru/res/book/cpp/josattis.xml>
2. <http://www.rsdn.ru/res/book/cpp/halpern.xml>
3. http://www.rsdn.ru/res/book/cpp/effective_stl.xml