

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної

Олександр ГОЛОВКО

*Сергій* 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЛАБОРАТОРІЯ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

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

2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою Навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

26 серпня 2022 року, протокол № 8/22

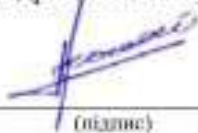
**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Овчаренко Антон Ігорович, асистент кафедри комп'ютерної фізики,  
Рогова Світлана Юріївна, к.ф.-м.н., доцент кафедри комп'ютерної фізики

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики

Протокол від 26 серпня 2022 року № 8/22

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Костянтин НСМЧЕНКО

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерна фізика»:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерна фізика»:

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Світлана РОГОВА

Програму погоджено науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від 26 серпня 2022 року № 8/22

Голова науково-методичної комісії  
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

  
\_\_\_\_\_

Ольга ЛІСІНА

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Лабораторія з інформаційних технологій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Комп'ютерна фізика» 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 з інформаційних технологій» 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 з інформаційних технологій» 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 з інформаційних технологій» 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 62 годин, що разом з 86 годинами самостійної роботи складає 150 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

#### 1.3. 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.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
86 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

#### 1.6. Заплановані результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти оволодіють сучасними комп'ютерної симуляції в фізиці, 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.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.

Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** предметну область та розуміти особливості професійної діяльності.

**вміти:** вчитися і оволодівати сучасними знаннями, генерувати нові ідеї, володіти особливостями абстрактного мислення, аналізу та синтезу

Програмні результати навчання за освітньою програмою:

1. P01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.
2. P02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.
3. P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
4. P17. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Основні принципи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь в фізиці

Тема 2. Моделювання руху в стаціонарних полях

Тема 3. Моделювання процесів коливання

Тема 4. Моделювання процесів обертання

Тема 5. Розв'язання систем диференціальних рівнянь

Тема 6. Моделювання простіших хвиль, що рухаються

Тема 7. Моделювання нелінійних процесів. Не малі коливання маятника

Тема 8. Моделювання нелінійних процесів коливання

Тема 9. Моделювання нелінійних процесів коливання з тертям

Тема 10. Моделювання нелінійних процесів. Солітони

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів 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
Тема 1	14	3	3			8						
Тема 2	14	3	3			8						
Тема 3	14	3	3			8						
Тема 4	14	3	3			8						
Тема 5	15	3	3			9						
Тема 6	15	3	3			9						
Тема 7	15	3	3			9						
Тема 8	15	3	3			9						
Тема 9	16	4	4			9						
Тема 10	16	4	4			9						
<b>Усього годин</b>	150	32	32			86						

### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні принципи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь в фізиці	3
2	Моделювання руху в стаціонарних полях	3
3	Моделювання процесів коливання	3
4	Моделювання процесів обертання	3
5	Розв'язання систем диференціальних рівнянь	3
6	Моделювання простіших хвиль, що рухаються	3

7	Моделювання нелінійних процесів. Не малі коливання маятника	3
8	Моделювання нелінійних процесів коливання	3
9	Моделювання нелінійних процесів коливання з тертям	4
10	Моделювання нелінійних процесів. Солітони	4
	Разом	32

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Основні принципи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь в фізиці»	8
2	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання руху в стаціонарних полях»	8
3	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання процесів коливання»	8
4	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання процесів обертання»	8
5	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Розв'язання систем диференціальних рівнянь»	9
6	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання простіших хвиль, що рухаються»	9
7	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання нелінійних процесів. Не малі коливання маятника»	9
8	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання нелінійних процесів коливання»	9
9	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання нелінійних процесів коливання з тертям»	9
10	Самостійно підготувитися до лабораторної роботи за темою «Моделювання нелінійних процесів. Солітони»	9
	Разом	86

### 6.

#### Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

#### 7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються всі основні методи навчання

1. проблемні методи навчання з застосуванням
  - розв'язання проблемних задач
  - навчальних дискусій
  - активізації самостійного вивчення студентами літератури
2. метод проблемного викладання з постановкою проблеми на початку нової теми
3. 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 з інформаційних технологій» 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 з інформаційних технологій» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо– кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Зміст програми, об'єм учбових питань дисципліни «Лабораторія з інформаційних технологій» 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 з інформаційних технологій» 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 з інформаційних технологій» 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	
Теми розділів	Кількість балів
Тема 1	9
Тема 2	9
Тема 3	9
Тема 4	9
Тема 5	9
Тема 6	9
Тема 7	9
Тема 8	9
Тема 9	9
Тема 10	19
<b>Сума</b>	<b>100</b>

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

#### Практична робота. (9 балів) – 9 робіт

Наявність роботи	– 1 бал
Коректність коду	– 2 бали
Коректність операторів	– 1 бал
Повнота результату	– 2 бали
Правильність результату	– 2 бали
Наявність графічного відображення	– 1 бал

#### Бали за заключну роботу (19 балів)

Наявність роботи	– 1 бал
Коректність коду	– 2 бали
Коректність операторів	– 1 бал
Повнота результату	– 2 бали
Правильність результату	– 3 бали
Наявність графічного відображення	– 3 бал
Знання цілей задачі	– 2 бал
Відсутність помилок в программі	– 3 бал
Відсутність помилок в теоретичній частині	– 2 бал

#### Шкала оцінювання

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

#### 10. Рекомендована література

##### Основна література

1. Ефективне використання STL Скотт Мейерс 4.5 ISBN: 5-94723-382-7 2002
2. С++ и STL. Девід Р. Мюссер, Жилмер Дж. Дердж, Атул Сейні 5.0 ISBN: 978-5-8459-1665- 5, 978-0-321-70212-8: 2010
3. Розширення бібліотеки STL для С++. Набори та ітератори (+ CD... Метью Уилсон 0.0 ISBN: 978- 5-94074-442-9, 978-5-9775-0196-5, 978-0-321-30550-7 2008
4. Узагальнене програмування та STL. Використання та нарощування... Метью Г. Остерн 5.0 ISBN: 5- 7940-0119-4, 0-201-30956-4 2004

##### Допоміжна література

1. STL. Кишеньковий довідник Рей Лішнер 0.0 ISBN: 5-469-00389-2, 0596005563 2005
2. Стандартна бібліотека С++. Нікола М. Джосаттис 4.5 ISBN: 978-5-8459-1837-62014

#### 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](http://www.rsdn.ru/res/book/cpp/effective_stl.xml)