

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра квантової радіофізики та наноелектроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерне моделювання

для студентів

рівень вищої освіти

другий (магістерський)

галузь знань

10 Природничі науки

спеціальність

105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

2

Кількість кредитів ECTS

5

Мова викладання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладач:

Євген ОБЕРЕМОК, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри квантової радіофізики та наноелектроніки.

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

Розробник:

Євген ОБЕРЕМОК, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри квантової радіофізики та наноелектроніки.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри квантової радіофізики
та наноелектроніки

_____Ганна КАРЛАШ

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« __ » _____ 2022 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – розширити знання студентів про вивченні мови та методи програмування. Сформувати у студентів навички використання вивчених мов та методів програмування у навчальній та дослідницькій діяльності при створенні власних комп'ютерних моделей, що плануються для широкого інтерактивного використання. Створення необхідної початкової бази для практичного освоєння нових об'єктно орієнтованих мов програмування. Навчити студентів створювати власні інтерактивні комп'ютерні моделі з графічним інтерфейсом без залучення спеціалізованих програмних пакетів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Комп'ютерне моделювання" спирається на знання та навички, набуті студентами на 1 та 2 курсах ОР «бакалавр», після прослуховування навчальних курсів «Загальна фізика», «Числові методи апроксимацій» «Об'єктно орієнтоване програмування».

3. Анотація навчальної дисципліни:

Предмет навчальної дисципліни містить розгляд основ об'єктно орієнтованого програмування в середовищі .NET. Реалізація основних концепцій об'єктного програмування здійснюється з використанням мови C#. Розглядаються приклади проектування загальних абстрактних моделей фізичних об'єктів та явищ та подальшої деталізації рис моделі відповідно конкретної реальної ситуації через наслідування та поліморфізм. Особливої уваги у програмі приділено питанням пов'язаним із створенням графічного користувацького інтерфейсу для розробленої моделі, що дозволяє ефективно керувати її параметрами. Основна робота, пов'язана з програмуванням, проводиться у безкоштовній версії середовища розробки MS Visual Studio.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

- У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати основи функціонування платформи .Net, мов програмування та додатків .Net, основні концепції об'єктно орієнтованого програмування на C#, принципи реалізації асинхронної роботи додатків у багатозадачних операційних системах.
- Вміти будувати абстрактні моделі фізичних явищ та об'єктів. Використовувати такі властивості об'єктно орієнтованого програмування як наслідування та поліморфізм для деталізації рис та подальшого розвинення комп'ютерної моделі.
- Вміти створювати комп'ютерні моделі у вигляді інтерактивних додатків з графічним інтерфейсом.
- Вміти використовувати стандартні інструменти середовища розробки та операційної системи для візуалізації поведінки динамічних моделей.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

- ФК 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:			до 32
1.1	Будову та основи функціонування платформи .Net, мов програмування та додатків.Net.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	8
1.2	Основні концепції об'єктно орієнтованого програмування на C#.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	8
1.3	Принципи реалізації асинхронної роботи додатків у багатозадачних операційних системах.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	8
1.4	Основи побудови абстрактних моделей фізичних явищ та об'єктів. Основні інструменти для візуалізації процесів в	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	8

	динамічних моделях.			
2	вміти:			до 48
2.1	Розробляти абстрактні моделі груп фізичних явищ та об'єктів	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	12
2.2	Використовувати такі властивості об'єктно орієнтовного програмування як наслідування та поліморфізм для деталізації рис та подальшого розвинення комп'ютерної моделі.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	12
2.3	Створювати комп'ютерні моделі у вигляді інтерактивних додатків з графічним інтерфейсом.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	12
2.4	Використовувати стандартні інструменти середовища розробки та операційної системи для візуалізації поведінки динамічних моделей.	лекція, лабораторні роботи	модульна контрольна робота, звіти з лабораторних робіт	12
3	комунікація:			до 20
3.1	Здатність грамотно будувати наукову комунікацію як в усній так і письмовій формах, підбирати правильну термінологію	Захист звіту лабораторної роботи	Оцінювання захисту звіту з лабораторної роботи	20

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни									
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	
ПРН 1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень, інженерно-технічних робіт на виробничих, науково-технічних, конструкторських, сервісних ділянках тощо.	+	+	+	+						
ПРН 10. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі прикладної фізики.					+	+	+	+	+	
ПРН 12. Інтерпретувати науково-технічну інформацію.					+				+	
ПРН 14. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами.									+	

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами оцінювання: письмових контрольних робіт, результатів виконання лабораторних робіт та захисту звітів. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.4 [знання] – до 32 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 48%;
- результат навчання 3.1 - 3.2 [комунікація] – до 20%;

Форми оцінювання:

Семестрове оцінювання: Навчальний семестр має два змістовні модулі. Кожен модуль оцінюються максимально до 20 балів. Виконання кожної лабораторної роботи оцінюється до 8 балів. Лабораторні роботи проводяться після прочитання лекцій і складаються з п'яти робіт.

Письмові контрольні роботи проводяться після лекції № 5 та № 10. Замість модульних контрольних робіт можуть бути зараховані індивідуальні завдання.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку): форма заліку – письмово-усна. Заліковий білет складається з 2 питань: 1 теоретичного питання і 1 задачі. Питання оцінюються по 10 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 20 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за залік не може бути меншою 10 балів.

Умови допуску до заліку: Обов'язковим для допуску до заліку є: написання модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 10 кожна, та виконанням усіх лабораторних робіт з сумарною кількістю балів не менше 30.

Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 40 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку): форма заліку – письмово-усна. Заліковий білет складається з 2 питань: 1 теоретичного питання і 1 задачі. Питання оцінюються по 10 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 20 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за залік не може бути меншою 10 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”.

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 10	Max. – 20
Модульна контрольна робота	10	20
Лабораторна робота	6	8

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Змістовні модулі	Лабораторні	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	20	30	10	60
Максимум	40	40	20	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Excellent	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№	Тема	Кількість годин (лекції)	Кількість годин на групу (лабораторні роботи)	Контрольні роботи	Самостійна робота
Змістовний модуль №1					
1	Основи .NET Framework та C#. Створення консольних додатків та бібліотек.	2	-	-	8
2	Лабораторна робота № 1 Створення .Net бібліотеки векторної математики.	-	2	-	8
3	Особливості об'єктно орієнтованого програмування на C#	2	-	-	8
4	Планування та створення абстрактного класу матеріального тіла. Визначення основних властивостей та поведінки матеріального тіла.	2	-	-	8
5	Розвинення та конкретизація властивостей об'єкта в похідних класах. Моделювання задачі взаємодії багатьох рухомих тіл.	4	-	-	8

6	Лабораторна робота № 2 Створення об'єктної програмної моделі системи з багатьох рухомих матеріальних тіл з урахуванням їх взаємодії.	-	8	-	10
7	Модульна контрольна робота			1	
Змістовний модуль №2					
8	Розробка графічного інтерфейсу додатків Windows. Асинхронний перебіг подій у додатках windows.	2	-	-	8
9	Лабораторна робота № 3 Розробка графічного інтерфейсу для інтерактивного керування параметрами моделі.		6	-	8
10	Побудова графічних інтерфейсів користувача. Візуалізація поведінки моделей.	4		-	8
11	Лабораторна робота № 4 Моделювання кодування/декодування інформаційних сигналів в CDMA мережі.	-	4	-	8
12	Створення складних інтерактивних додатків для моделювання та аналізу.	4	-	-	8
13	Лабораторна робота № 5 Розробка програмного додатку для кластеризації діагностичних зображень.	-	8	-	10
14	Модульна контрольна робота			1	
	ВСЬОГО	20	30	-	100

Загальний обсяг **150** год., в тому числі:
 Лекції **20** год.
 Лабораторні роботи **30** год.
 Самостійна робота **100** год.

9. Рекомендована література:

Основні джерела:

1. Єфіменко С.В. Методичний посібник з курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування. Мови C/C++» – Київ: Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2021.
2. Andrew Troelsen, Philip Japikse Pro C# 7 With .NET and .NET Core, Eighth Edition// Apress— 2017
3. Gould, H. An Introduction to Computer Simulation Methods Applications to Physical System / H. Gould, J. Tobochnik, W. Christia 3-rd edition - CreateSpace Independent Publishing Platform; 3rd Revised edition, 2016.
4. Schuller, D. C# Game Programming: For Serious Game Creation / Schuller Daniel. – Boston: Course Technology, a part of Cengage Learning Cengage Learning, 2011.

Додаткові джерела:

5. Колєнов С. О. Цифровий зв'язок: Методичний посібник до лабораторного практикуму для студентів радіофізичного факультету / Колєнов С. О. – Київ: Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013.s