

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Фізичний факультет
Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

Пантелеймонов А.В.

«_____» _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформатика та програмування/Математичне моделювання

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший(бакалаврський) _____
галузь знань _____ 10 Природничі науки _____
(шифр і назва)
спеціальність _____ 104 Фізика та астрономія _____
(шифр і назва)
освітня програма _____ Фізика, астрономія _____
(шифр і назва)
спеціалізація _____ Фізика _____
(шифр і назва)
вид дисципліни _____ обов'язкова _____
(обов'язкова / за вибором)
факультет _____ фізичний _____
(назва факультету)

2021 / 2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

“ 25 ” червня 2021 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Завгородня Н.М., доцент, к.пед.н.

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики фізичного факультету

Протокол від “ 30 ” серпня 2021 року № 1 _____

Завідувач кафедри вищої математики

_____ Завгородня Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) _____
«фізика», «астрономія»
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми (керівник проектної групи)
_____ Лазоренко О.В.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету _____

Протокол від “ 31 ” серпня 2021 року № 1

Голова методичної комісії _____

_____ Макаровський М.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ Інформатика та програмування / Математичне моделювання ” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалаврів
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 6.040203 – фізика

спеціалізації

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни - навчити студентів основам програмування шляхом набуття вміння та навичок програмувати сучасною мовою програмування Python. Ознайомити з основами математичного моделювання та застосуванням відповідних методів на практиці при побудові алгоритмів та програм для розв’язку прикладних фізичних завдань. Познайомити з основами алгоритмічної мови Fortran та середовищем програмування Lazarus мова програмування Object Pascal

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни - отримання необхідних теоретичних знань та практичних навичок, що дозволять студентам розв’язувати з допомогою комп’ютера алгоритмічні задачі, будувати сучасні програмні продукти, вивчення мови програмування Python , тощо.

1.3. Кількість кредитів 7

1.4. Загальна кількість годин 210

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-2	
Семестр	
2-3	
Лекції	
48 год.	
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	
80 год.	
Самостійна робота	
81 год.	
Індивідуальні завдання 1	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття інформатики – виконавець, алгоритм, програма; синтаксис, семантику та властивості структур керування (ланцюг, розгалуження, цикли); синтаксичні конструкції мови програмування Python; формальні методи побудови алгоритмів та програм за допомогою рекурентних співвідношень; основні властивості програм; будову простих та складених типів даних; опис та використання підпрограм; поняття про виключні ситуації; роботу з файлами; модульне програмування; об'єктно-орієнтовне програмування.

вміти: будувати лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми з використанням підпрограм, модулів та об'єктно-орієнтованого підходу у мові програмування Python.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Предмет, завдання , основні поняття курсу.

Тема 1 .Інформатика.

Предмет і завдання сучасної інформатики. Інформатика і кібернетика.

Тема 2.Інформація як основа інформатики.

Поняття про інформацію. Одиниці вимірювання інформації. Види і основні властивості інформації.

Тема 3. Дані.

Дані. Кодування даних. Системи числення . Одиниці зберігання даних. Поняття інформаційної технології (ІТ).

Розділ 2. Наближені обчислення засобами електронних таблиць.

Тема 4.Побудова графічних об'єктів в Excel.

Виконання розрахунків за допомогою табличного процесора Excel. Табулювання функцій. Побудова графіку функції. Побудова поверхні. Використання логічних функцій в табличному процесорі Excel

Тема 5.Матричні операції в Excel.

Додавання матриць. Множення матриці на число. Множення матриць. Транспонування матриць. Обернення матриць. Обчислення визначників матриць.

Тема 6.Розв'язання лінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь .

Знаходження коренів нелінійного рівняння . Розв'язання систем лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь за методом Гаусса(схема єдиного ділення).

Розділ 3. Алгоритми і базові поняття програмування.

Тема 7. Алгоритми.

Змістовне поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Виконавець алгоритмів та його система команд. Абстракція даних. Команди управління. Базові управляючі структури. Формалізація поняття алгоритму.

Тема 8. Мови програмування.

Мови програмування (МП) як формальні мови описів алгоритмів. Структура МП. Синтаксис і семантика описів алгоритмів. Формальні засоби описів синтаксису МП. Функціональна і операційна семантика МП. МП Fortran та Python.

Розділ 4. Середовище програмування Lazarus.

Тема 9. Знайомство з середовищем програмування Lazarus.

Поняття о середовищі програмування Lazarus. Особливості побудови Windows-приложень у середовищі Lazarus. Класифікація операторів мови PASCAL. Складний оператор. Керуючі структури. Умовний оператор і приклади його використання. Циклічні програми.

Тема 10. Складні типи даних. Основні алгоритми пошуку та сортування.

Огляд складних типів. Масиви як регулярні типи. Особливості використання двовимірних масивів. Функції. Правила визначення та використання функцій. Процедури. Правила визначення та використання процедур. Рекурсія.

Розділ 5. Основні структури програмування мовою Python.

Тема 11. Мова програмування Python.

Оператори управління МП. Складений оператор. Оператори вибору: типи, синтаксис і семантика. Техніка програмування розгалужень. Порівняння з МП Fortran.

Тема 12. Оператори управління МП Python.

Оператори управління МП. Оператори повторення: типи, синтаксис і семантика. Техніка програмування циклів. Передумови, післяумовні і інваріанти циклів. Поняття доведення програм. Методологія процедурного програмування.

Тема 13. Функції.

Структуризація алгоритму в термінах процедур і функцій. Синтаксис описів і семантика виконання. Організація обміну даними між процедурами. Локалізація даних. Техніка та програмування в термінах процедур і функцій. Відмінності в програмуванні процедур МП Fortran та Python.

Тема 14. Рекурсивні описи функцій.

Рекурсивні описи процедур і функцій. Індуктивне тлумачення рекурсивних описів функцій. Тлумачення через найменшу нерухому точку. Схеми для рекурсивного опису функцій.

Тема 15. Форми рекурсії.

Форми рекурсії. Лінійна рекурсія. Повторна рекурсія. Каскадна рекурсія. Віддалена рекурсія. Взаємна рекурсія. Рекурсивні та ітеративні описи алгоритмів.

Тема 16. Модулі.

Поняття модулів. Основи та особливості модульного програмування. Параметри модулів.

Розділ 6. Структури. Елементи математичного моделювання.

Тема 17. Структури даних.

Статичні типи даних: регулярний тип даних. Масиви. Одномірні масиви. Багатомірні масиви і загальні типи індексів. Динамічні та гнучкі масиви. Задачі обробки масивів. Множини. Скінченні множини як обчислювальні структури. Комбінований тип даних. Записи.

Тема 18. Введення –виведення. Файли. Стандартна бібліотека.

Введення –виведення. Файли. Виключення. Обробка виключень. Стандартна бібліотека.

Тема 19. Графи. Алгоритми обробки графів.

Графи. Алгоритми обробки графів. Бінарні дерева. Швидкі алгоритми сортування.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем.	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	У тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр (1 курс)						
Розділ 1. Предмет, завдання , основні поняття курсу.						
Тема 1. Інформатика.						
Тема 2. Інформація як основа інформатики.	1	1				
Тема 3. Дані.	3	1		2		
Разом за розділом 1	4	2		2		
Розділ 2. Наближені обчислення засобами електронних таблиць						
Тема 4. Побудова графічних об'єктів в Excel.	6	2		2		2
Тема 5. Матричні операції в Excel.	6	2		4		2
Тема 6. Розв'язання лінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь .	6	2		4		2
Разом за розділом 2	18	6		10		6
Розділ 3. Алгоритми і базові поняття програмування.						
Тема 7. Алгоритми.	14	4		8		1
Тема 8. Мови програмування.	12	2		4		4
Разом за розділом 3	26	6		12		5
Розділ 4. Середовище програмування Lazarus.						
Тема 9. Знайомство з середовищем програмування Lazarus.	10	2		4		4
Тема 10. Складні типи даних. Основні алгоритми пошуку та сортування.	10	2		4		4
Разом за розділом 4	20	4		8		8
3 семестр (2 курс)						
Розділ 5. Основні структури програмування мовою Python.						
Тема 11. Мова програмування Python. Константи, змінні, типи даних. Оператори і вирази.	13	4		4		7
Тема 12. Оператори	20	6		6		8

управління МП Python.						
Тема 13. Функції	16	4		8		4
Тема 14. Рекурсивні описи функцій.	16	2		6		8
Тема 16. Форми рекурсії.	14	2		4		8
Тема 16. Модулі	19	4		8		7
Разом за розділом 5	98	22		36		42
Розділ 6. Структури. Елементи математичного моделювання.						
Тема 17. Структури даних. Множини. Класи. Методи. Спадкування.	14	4		6		6
Тема 18. Введення-виведення. Файли. Стандартна бібліотека	10	2		2		6
Тема 19. Графи. Бінарні дерева. Швидкі алгоритми сортування	12	2		4		9
Разом за розділом 6.	40	8		12		21
<i>Всього годин</i>	210	48		80		82

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Системи числення. Позиційна система. Перехід з однієї системи в другу.	2
2	Розрахунки в Excel. Табуляція функцій. Побудова графіків..	2
3	Матричні операції в Excel.	4
4	Розв'язання лінійних рівнянь в Excel.	2
5	Розв'язання систем лінійних рівнянь в Excel..	2
6	Алгоритмізація.	8
7	Поняття о середовищі програмування Lazarus. Особливості побудови Windows-приложень у середовищі Lazarus. Класифікація операторів мови PASCAL.	4
8	Арифметичних вирази. Введення та виведення даних. Логічні вирази. Програмування розгалужень..	4
9	Цикли. Програмування циклічних процесів. Ітераційні цикли.	4
10	Мова програмування Python. Константи, змінні, типи даних. Оператори і вирази. Порівняння МП Fortran та Python.	4
11	Оператори управління МП Python.	6
12	Функції	8
13	Рекурсивні описи функцій.	6
14	Форми рекурсії.	4
15	Модулі	8
16	Структури даних. Список. Об'єкти і класи. Кортеж. Словник. Послідовності. Множини. Посилання. Рядки.	6
17	Файли..Введення виведення даних за допомогою файлів Виключення. Обробка виключень.	2

	Графи. Алгоритми обробки графів.	4
	Усього:	80

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Вбудовані функції в Excel. Використання вбудованих функцій.	2
2	Алгоритми. Імперативний підхід	2
3	Мови програмування. Основи PASCAL.	6
4	Особливості логічних операторів в Lazarus.(дистанційний курс)	4
5	Використання ітераційних циклів для вирішення відповідних задач.	4
6	Мова програмування Python. Константи, змінні, типи даних. Оператори і вирази. МП Fortran.	7
7	Оператори управління МП Python.	8
8	Функції. Програмування процедур в Fortran.	4
9	Рекурсивні описи функцій.	8
10	Форми рекурсії.	8
11	Модулі	7
12	Структури даних. Список. Об'єкти і класи. Кортеж. Словник. Послідовності. Множини. Посилання. Рядки.	7
13	Класи. Методи. Наслідування. Введення-виведення. Файли Виключення. Обробка виключень. Стандартна бібліотека.	6
14	Графи. Алгоритми обробки графів. Бінарні дерева. Швидкі алгоритми сортування.	8
15	Індивідуальне завдання	1
	Усього:	81

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання надаються в 3 семестрі по закінченню вивчення п'ятого розділу, відповідають тематиці лабораторних робіт.

7. Методи контролю

1. Поточний контроль – виконання тестових завдань (з використанням комп'ютера). Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблених навичок складання алгоритмів та програм, умінь самостійно розробляти алгоритми та програми, здатності осмислити зміст теми чи розділу.

Об'єктами поточного контролю знань студента є:

- Систематичність, активність роботи, виконання завдань для лабораторних робіт;
- виконання завдань для самостійного опрацювання;
- виконання індивідуального завдання.

2. Підсумковий контроль – виконання тестових і практичних завдань зі складання алгоритмів та програм; розв'язування проблемних питань; виконання творчих завдань, тестовий контроль різних ступенів складності. Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, умінь сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

8. Схема нарахування балів

T1, T2 ... – теми розділів.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання																				Підсум. роль	СУМА	
P1			P2			P3		P4		P5					T6			Інд	Разом			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18			T19		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів

Шкала оцінювання

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

9. Рекомендована література

Основна література

1. Крєневич А. П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування Навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" [Електронний ресурс] / А. П. Крєневич. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: www.matfiz.univ.kiev.ua/books.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.– М.: Мир, 1979.– 536 с.
3. Васильев А. Н. Python на примерах. Практический курс по программированию / А. Н. Васильев. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 432 с.
4. Н.Г. Кокодий, В.А.Свич, "Математическое моделирование в физике", – ХНУ имени В.Н. Каразина, 2007 г. – 328с.
5. Н. Вирт. Алгоритмы + структуры данных = программы. – М.: Мир. - 1985.
6. Соколов О. Ю., Зарецька І. Т., Жолткевич Г. М., Ярова О. В. Інформатика для інженерів. – Харків: Факт. – 2005.
7. К.Т. Мансуров Основы программирования в среде Lazarus. 2010. —640 с.: ил.
8. Н.В. Копченова, И.А. Марон. Вычислительная математика в примерах и задачах. 1972 г

Допоміжна література

1. Збірник задач з дисципліни "Інформатика і програмування" Вакал Є.С., Личман В.В., Обвінцев О.В., Бублик В.В., Довгий Б.П., Попов В.В. -2-ге видання, виправлене та доповнене –К.: ВПЦ "Київський

університет", 2006.– 94с.

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

1. С. Шапошникова Основы программирования на Python <http://younglinux.info>
2. A Byte of Python (Russian), Версия 2.01
https://github.com/swaroopch/byte_of_python