

Київський університет імені Бориса Грінченка  
Факультет інформаційних технологій та математики  
Кафедра комп'ютерних наук

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи  
Олексій ЖИЛЬЦОВ  
«    » 2023



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ПРИКЛАДНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

для студентів

спеціальності: 111 Математика  
освітнього рівня: першого (бакалаврського)  
освітньої програми: 111.00.01 Математика

Київ – 2023

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОРИСА ГРИНЧЕНКА  
Ідентифікаційний код 02135554  
Начальник відділу  
моніторингу якості освіти  
Програма № 2161/23  
Жильцов  
(підпис) (прізвище, ініціали)  
«    » 20 23

**Розробники:**

*Бодненко Дмитро Миколайович*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і фізики

*Співак Світлана Михайлівна*, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук

*Локазюк Олександра Вікторівна*, доктор філософії в галузі математики, старший викладач кафедри математики і фізики


**Викладачі:**

*Бодненко Дмитро Миколайович*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і фізики

*Співак Світлана Михайлівна*, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук

**Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук**


Протокол від 23 серпня 2023 р. № 8

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  Ірина МАШКІНА  
(підпис)

**Робочу програму погоджено з керівником освітньої програми 111.00.01 Математика**


(назва освітньої програми)

\_\_\_\_.\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Керівник освітньої програми \_\_\_\_\_  Марія Астаф'єва  
(підпис)

**Робочу програму перевірено**

\_\_\_\_.\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Заступник директора/декана \_\_\_\_\_  Євген ІВАНІЧЕНКО  
(підпис)

**Пролонговано:**

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання
	денна
Вид дисципліни	Нормативна ОДФ.22
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська
Загальний обсяг кредитів / годин	7/210
Курс	4
Семестр	7
Кількість змістових модулів з розподілом:	4
Обсяг кредитів	7
Обсяг годин, в тому числі:	210
Аудиторні	98
Модульний контроль	14
Семестровий контроль	30
Самостійна робота	68
Форма семестрового контролю	іспит

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Прикладне моделювання та програмування» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 111 Математика, освітньої програми 111.00.01 Математика.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до національної рамки кваліфікації, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Прикладне моделювання та програмування» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Прикладне моделювання та програмування» складається з чотирьох змістових модулів: «Система комп'ютерної математики Maple», «Програмування в середовищі Maple», «Машинна математика та системи числення. Основи програмування», «Теоретичні основи комп'ютерної графіки. Сучасні технології 3Д моделювання». Обсяг дисципліни – 210 год (7 кредитів).

Метою вивчення навчальної дисципліни «Прикладне моделювання та програмування» є забезпечення студентів основним теоретичним апаратом, набуття практичних навичок роботи з сучасними сервісами та програмним забезпеченням в області розробки алгоритмів та програмування, надання системних відомостей та базових знань з основ роботи з тривимірною комп'ютерною графікою, формування систематизованого уявлення про концепції, принципи, методи і технології

моделювання тривимірних предметів, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців спеціальності 111 Математика.

Основними завданнями вивчення дисципліни є надання студентам необхідних знань та практичних навичок технологій розв'язання математичних задач, з основами програмування і тривимірного моделювання та формування компетентностей:

#### **загальних**

- ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК-3 Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності
- ЗК-4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- ЗК-5 Здатність спілкуватися іноземною мовою
- ЗК-6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК-7 Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями
- ЗК-8 Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК-9 Здатність приймати обґрунтовані рішення
- ЗК-10 Здатність працювати в команді
- ЗК-11 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань)
- ЗК-12 Здатність працювати автономно
- ЗК-13 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

#### **спеціальних (фахових)**

- СК-1 Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.
- СК-2 Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.
- СК-6 Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем/
- СК-7 Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей.
- 8 СК-8 Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.
- СК-9 Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм.
- СК-10 Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків.

СК-11 Здатність застосовувати математичні факти, теореми, методи й алгоритми, пакети програмного забезпечення до розв'язування прикладних задач із різних сфер життєдіяльності людини й суспільства.

СК-12 Здатність на основі стандартних математичних моделей аналізувати великі об'єми інформації, прогнозувати соціально-економічні процеси, оцінювати стан та перспективи розвитку бізнесу, моделювати процес прийняття рішень та результати їх реалізації.

### **3. Результати навчання за дисципліною**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

***знати:***

- сучасні прикладні математичні програми Matlab, Mathcad, Maple, Mathematica, Python та ін.;
- методи побудови функцій і програм-функцій в Maple;
- дії з масивами і матрицями в Maple;
- основи програмування в Maple;
- технології розробки алгоритмів та використання алгоритмічних мов для реалізації розроблених алгоритмів на персональних комп'ютерах;
- технології розробки програм на відповідній мові.
- базові поняття та математичні основи тривимірної комп'ютерної графіки;
- способи створення, перетворення і аналізу тривимірних графічних зображень;
- особливості використання різних технік комп'ютерного моделювання складних тривимірних графічних об'єктів.

***уміти:***

- виконувати розрахунки зі спеціальними і вбудованими функціями;
- будувати двомірні і тримірні графіки функцій;
- знаходити розв'язки матричних рівнянь;
- знаходити корені поліномів і нелінійних рівнянь;
- знаходити похідні, інтеграли та розв'язки диференціальних рівнянь;
- програмувати в середовищі Maple;
- розроблювати алгоритми лінійної, розгалуженої та циклічної структур;
- реалізовувати алгоритми на мові програмування та налагоджувати програми;
- аналізувати складні графічні образи;
- використовувати при створенні об'єктів різні системи координат і проекції;
- використовувати програмні засоби тривимірного моделювання;
- виконувати синтез зображень та сцен: попередня підготовка; створення геометричної моделі сцени

та досягти **програмних результатів навчання**:

- PH-1 Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці.
- PH-5 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси.
- PH-6 Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів.
- PH-7 Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики.
- PH-8 Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов.
- PH-9 Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою.
- PH-11 Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей.
- PH-12 Відшукувувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації/
- PH-14 Знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач.
- PH-15 Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.
- PH-17 Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.
- PH-19 Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.
- PH-20 Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій; мати навички управління інформацією і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.
- PH-22 Уміти формалізувати задачі певної предметної галузі, формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод та алгоритм вирішення.
- PH-23 Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи аналізу даних, зокрема, інструменти Big Data.
- PH-24 Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

## 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт			
		Аудиторна			Самостійна
		Лекції	Семінар	Лабораторні	
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Система комп'ютерної математики Maple</b>					
Тема 1. Математичні обчислення у системі Maple	8	4	2	2	
Тема 2. Графічні можливості системи Maple	10	2	2		6
Тема 3. Масиви. Вектори та матриці	4	2		2	
Тема 4. Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	2	2	6
Тема 5. Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь	12	2	2	2	6
Модульний контроль	4				
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 2. Програмування в середовищі Maple</b>					
Тема 1. Програмування в середовищі Maple	13	4	2	2	5
Тема 2. Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви	11	2	2	2	5
Тема 3. Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви	14	4	2	2	6
Модульний контроль	2				
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 3. Машинна математика та системи числення. Основи програмування.</b>					
Тема 1. Алгоритм та програма. Машинна математика та системи числення. Мови програмування. Введення в інфраструктуру .Net. Змінні і типи даних. Алгоритмічні структури	17	4	2	2	9
Тема 2. Структурне програмування та ієрархічні структури (Умовні конструкції. Логічні операції. Циклічні конструкції. Методи. Рекурсія. Масиви. Робота з рядками)	27	10	4	4	9
Модульний контроль	4				
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 4. Теоретичні основи комп'ютерної графіки. Сучасні технології 3Д моделювання</b>					
Тема 1. Фундаментальні основи комп'ютерної графіки. Поняття тривимірної графіки. Моделювання графічних об'єктів на основі примітивів.	20	6	2	4	8
Тема 2. Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.	18	4	4	2	8
Модульний контроль	4				
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
<b>Семестровий контроль</b>	<b>30</b>				
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>68</b>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Система комп'ютерної математики Maple.

#### Тема 1. Вступ. Огляд і властивості математичних пакетів.

Вступ. Огляд і властивості математичних пакетів Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica. Універсальна система комп'ютерної математики Maple. Компоненти системи. Властивості системи Maple. Запуск програми. Інтерфейс вікна програми. Панель виведення палітр математичних знаків. Робота з функціями.

#### Тема 2. Математичні обчислення у системі Maple.

Введення формул і визначення змінних. Палітри математичних операцій. Ранжована змінна. Розрахунки значень складних функцій. Побудова графіків функцій

#### Тема 3. Графічні можливості системи Maple.

Особливості побудови двовимірних і тривимірних графіків у Maple. Графічна палітра. Створення двовимірних графіків та діаграм. Створення тривимірних графіків.

#### Тема 4. Масиви. Вектори та матриці.

Особливості роботи з одновимірними і двовимірними масивами в Maple. Введення даних у вектор і матрицю. Арифметичні дії з векторами і матрицями. Розв'язання матричних рівнянь. Транспонування матриць. Добуток матриць  $C = AB^T$ . Детермінанти матриць  $A, B, C$ . Розв'язання матричних рівнянь  $VXHT = YHT$  відносно  $V$ .

#### Тема 5. Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь.

Чисельне розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Чисельне розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь.

#### Тема 6. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Матричний метод розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса.

#### Тема 7. Розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь.

Розв'язання нелінійних рівнянь. Обчислення коренів алгебраїчного рівняння. Розв'язання систем нелінійних рівнянь. Розв'язати нелінійне алгебраїчне рівняння графічним методом. Розв'язання системи двох нелінійних алгебраїчних рівнянь графічним методом.

#### Тема 8. Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь.

Знаходження похідних, інтегралів. Розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь першого порядку. Розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь другого порядку. Приклади з електротехніки.

### Змістовий модуль 2. Програмування в середовищі Maple.

#### Тема 1. Програмування в середовищі Maple.

Програмування в середовищі Maple з використанням програм-функцій. Палітра програмування. Цикли і функції розгалуження. Одновимірні і двовимірні масиви.

#### Тема 2. Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви.

Методи програмування в Maple з використанням векторів і їх перетворень. Засоби створення програм-функцій при роботі з одновимірними масивами.

#### Тема 3. Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви.

Методи програмування в Maple з використанням програм-функцій і матриць.

### Змістовий модуль 3. Машинна математика та системи числення. Основи програмування.

**Тема 1.** Алгоритм та програма. Машинна математика та системи числення. Мови програмування. Введення в інфраструктуру .Net. Змінні і типи даних. Алгоритмічні структури

**Тема 2.** Структурне програмування та ієрархічні структури (Умовні конструкції. Логічні операції. Циклічні конструкції. Методи. Рекурсія. Масиви. Робота з рядками)



**Змістовий модуль 4. Теоретичні основи комп'ютерної графіки. Сучасні технології 3Д моделювання**

**Тема 1.** Фундаментальні основи комп'ютерної графіки. Поняття тривимірної графіки. Моделювання графічних об'єктів на основі примітивів.

**Тема 2.** Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.

**5.1. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

**5.1.1 Теми семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Математичні обчислення у системі Maple	2
2.	Графічні можливості системи Maple	2
3.	Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь	2
4.	Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь	2
5.	Програмування в середовищі Maple	2
6.	Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви	2
7.	Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви	2
8.	Введення в інфраструктуру .Net. Змінні і типи даних.	2
9.	Умовні конструкції. Логічні операції. Циклічні конструкції.	4
10.	Фундаментальні основи комп'ютерної графіки.	2
11.	Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.	4

**5.1.2 Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Математичні обчислення у системі Maple	2
2.	Масиви. Вектори та матриці	2
3.	Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь	2
4.	Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь	2
5.	Програмування в середовищі Maple	2
6.	Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви	2
7.	Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви	2
8.	Алгоритмічні структури	2
9.	Методи. Рекурсія. Масиви. Робота з рядками	4
10.	Моделювання графічних об'єктів на основі примітивів.	4
11.	Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.	2

## 6. Контроль навчальних досягнень

### 6.1 Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Вид діяльності студента	Максимальна к-сть балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	6	6	5	5	7	7	5	5
Відвідування семінарських занять	1	4	4	3	3	3	3	3	3
Робота на семінарських заняттях	10	4	40	3	30	3	30	3	30
Відвідування лабораторних занять	1	4	4	3	3	3	3	3	3
Робота на лабораторних заняттях	10	4	40	3	30	3	30	3	30
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	2	50	1	25	2	50	2	50
Разом		-	149	-	101	-	128	-	126
Максимальна кількість балів:		<b>60 (іспит – 40 балів)</b>							
Розрахунок коефіцієнта		<b>60/504=0,119</b>							

### 6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

В рамках самостійної роботи передбачено написання коротких рефератів на тему кожного із змістових модулів (див. розділи 4,5 Програми), яка не була розкрита в рамках навчальних занять. Тему студент обирає сам та узгоджує з викладачем.

Кількість балів за самостійну роботу залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань.

### 6.3 Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за відвідування занять, поточну роботу студента на практичних заняттях, виконання самостійної роботи та модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в змішаній (письмовій та тестовій) формі. Оцінка виставляється як сукупність балів, набраних студентом за виконання завдань.

### 6.4. Форма проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

**Семестровий контроль – іспит (тест), максимальна оцінка – 40 балів.**

Тестове завдання складається з 12 завдань. Тестові завдання виконуються у **LMS Moodle**, де автоматично для кожного студента формується список із 10-ти

задач у вигляді тестових запитань (10 тестових завдань першого рівня та 2 тестових завдань другого (відкритого типу) рівня). Максимальна кількість балів за виконання тесту – 40 балів.

За правильну відповідь на кожне завдання:

- тесту першого рівня (завдання з одним правильним варіантом відповіді) студент отримує 2 бали.
- тесту другого рівня (завдання відкритого типу) студент отримує 10 бали.

## **6.5 Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю**

1. Огляд і властивості математичних пакетів.
2. Математичні обчислення у системі Maple.
3. Графічні можливості системи Maple.
4. Масиви. Вектори та матриці.
5. Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь.
6. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
7. Розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь.
8. Знаходження похідних.
9. Знаходження інтегралів.
10. Розв'язання диференціальних рівнянь.
11. Програмування в середовищі Maple.
12. Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви
13. Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви.
14. Алгоритм та програма. Машинна математика та системи числення. Мови програмування.
15. Змінні і типи даних.
16. Алгоритмічні структури.
17. Умовні конструкції.
18. Логічні операції.
19. Циклічні конструкції.
20. Методи.
21. Рекурсія.
22. Масиви.
23. Робота з рядками.
24. Теоретичні основи комп'ютерної графіки.
25. Сучасні технології 3Д моделювання

## **6.6 Шкала відповідності оцінок**

Рейтингова оцінка	Оцінка за сто-бальною шка-лою	Значення оцінки
<b>A</b>	<b>90 – 100</b> балів	<b>Відмінно</b> – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов’язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
<b>B</b>	<b>82-89</b> балів	<b>Дуже добре</b> – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов’язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
<b>C</b>	<b>75-81</b> балів	<b>Добре</b> – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
<b>D</b>	<b>69-74</b> балів	<b>Задовільно</b> – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
<b>E</b>	<b>60-68</b> балів	<b>Достатньо</b> – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
<b>FX</b>	<b>35-59</b> балів	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b> – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного пере-складання за умови належного самостійного доопрацювання
<b>F</b>	<b>1-34</b> балів	<b>Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням курсу</b> – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повто-рного вивчення дисципліни

## 7. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 210 год., із них: лекції – 46 год., семінарські заняття – 24 год., лабораторні заняття – 26 год. самостійна робота – 68 год.,  
модульний контроль – 14 год., семестровий контроль – 30 год.

Модулі	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4	
Назва модуля (бали)	Система комп'ютерної математики Maple (149)					Програмування в середовищі Maple (101)			Машинна математика та системи числення. Основи програмування (128)		Теоретичні основи комп'ютерної графіки. Сучасні технології 3Д моделювання (126)	
Заняття	1-2	3	4	5	6	7-8	9	10-11	12-13	14-18	19-21	22-23
Теми лекцій	Математичні обчислення у системі Maple	Графічні можливості системи Maple.	Масиви. Вектори та матриці	Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь.	Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь.	Програмування в середовищі Maple	Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви	Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви	Алгоритм та програма. Машинна математика та системи числення. Мови програмування. Введення в інфраструктуру .Net. Змінні і типи даних. Алгоритмічні структури	Структурне програмування та ієрархічні структури (Умовні конструкції. Логічні операції. Циклічні конструкції. Методи. Рекурсія. Масиви. Робота з рядками)	Фундаментальні основи комп'ютерної графіки. Поняття тривимірної графіки. Моделювання графічних об'єктів на основі примітивів.	Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.
Бали	2	1	1	1	1	2	1	2	2	5	3	2
Заняття (сем/лб)	1/1	2/	/2	3/3	4/4	5/5	6/6	7/7	8/8	9-10/9-10	11/11-12	12-13/13
Теми семінарських/лабораторних занять	Математичні обчислення у системі Maple	Графічні можливості системи Maple.	Масиви. Вектори та матриці	Розв'язання систем лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь.	Знаходження похідних, інтегралів, розв'язків диференціальних рівнянь.	Програмування в середовищі Maple	Програмування в середовищі Maple. Одновимірні масиви	Програмування в середовищі Maple. Двовимірні масиви	Введення в інфраструктуру .Net. Змінні і типи даних. / Алгоритмічні структури	Умовні конструкції. Логічні операції. Циклічні конструкції. / Методи. Рекурсія. Масиви. Робота з рядками	Фундаментальні основи комп'ютерної графіки. / Моделювання графічних об'єктів на основі примітивів.	Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми. / Використання різних технологій моделювання при створенні об'єктів складної форми.
Бали	22	11	11	22	22	22	11	11	22	44	33	33
Модульний контроль	50 балів					25 балів			50 балів		50 балів	
Самостійна	5					5			5		5	
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен											

## 8. Рекомендована література

### Основна:

1. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 243с.
2. Бойко А., Дворник О. Комп'ютерне проєктування в середовищі 3ds max. Навчальний посібник: ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. — 140с.: ISBN 978-966-336-415-5
3. Лотошинська Н., Ізонін І. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка": Львівська політехніка, 2020. — 216 с.: ISBN 978-966-941-512-7
4. Співак С.М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну: дидактичні матеріали до електронного навчального комплексу: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, Ін-т суспільства, Каф. інформатики. – К.: [Київ. ун-т ім. Б. Грінченка], 2013.– 160 с.
5. Настенко Д.В., Нестерко А. Б. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина Основи об'єктноорієнтованого програмування на мові C#: Навчальний посібник. / Д.В. Настенко, А. Б. Нестерко. - К.: НТУУ «КПІ», 2016. - 76с.
6. Голуб Б.Л., Шукайло Є.М. Методичний посібник до вивчення дисципліни “Програмування та алгоритмічні мови”. Методичний посібник. - Видавничий центр НУБіП, 2012. - 64 с.

### Додаткова:

1. Біляй І. М. Застосування комп'ютера в процесі навчання стохастичності. Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. – 2015.
2. Вовкодав, Н.І. Інформаційні технології [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Н.І. Вовкодав, В.О. Овчарук, І.В. Ющук – К.: НУХТ, 2019 – 115 с.
3. Глібко О., Максимова М., Гречка І. Комп'ютерна графіка. Створення моделей та сцен у тривимірному середовищі. Навчальний посібник для студентів спеціальностей «Комп'ютерні науки», «Видавництво і поліграфія» та «Прикладна механіка»: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2018. – 132 с.
4. Копичко С. М. Системне програмне забезпечення [Текст] : Енциклопедичне видання: Навчально-методичний посібник / С. М. Копичко, С. М. Макаров ; Академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. - Київ : ТОВ Редакція "Комп'ютер", 2008. - 128 с.
5. Schildt, Herbert, and Herb Schildt. C#: a beginner's guide. Osborne/McGraw-Hill, 2001, 488 p.

### Інформаційні ресурси

1. <https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>
2. <https://silhouette.com.ua/uk/product-category/3d-graphic/>
3. <https://www.facebook.com/groups/373949884044426/?mibextid=HsNCOg>
4. <https://redefinefx.com/free-vfx-tutorial/>