

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки Факультет**  
**(інститут) інформаційних технологій і математики Кафедра Комп'ютерних**  
**наук та кібербезпеки**

**СИЛАБУС**

**нормативної навчальної дисципліни**

Сучасні методи обчислень

(назва дисципліни)

**підготовки першого (бакалаврського) рівня**

(назва освітнього рівня)

**спеціальності 125 Кібербезпека**

(шифр і назва спеціальності)

**освітньої програми**

«Інформаційна безпека»

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової/освітньо-творчої програм)

**Силабус навчальної дисципліни «Сучасні методи обчислень»** підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 «Кібербезпека», за освітньою програмою «Інформаційна безпека»

**Розробник:** Сачук Ю.В., ст. викл., к. фіз.-мат.н.

**Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри**  
Комп'ютерних наук та кібербезпеки протокол № 3 від 5 жовтня 2020 р.

Завідувач кафедри: (Сачук Ю.В.)



## I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форманавчання	Галузь знань: 12	<b>Нормативна</b>
Кількість годин/кредитів <u>120/4</u>	Інформаційні технології  Спеціальність: 125 «Кібербезпека»  Освітня програма: «Інформаційна безпека»	<b>Рік навчання</b> <u>2021-2022</u>
ІНДЗ: немає	Освітній рівень: бакалавр	<b>Семестр</b> <u>3</u> -ий
<b>Мова навчання: українська</b>		<b>Лекції</b> <u>28</u> год.
		<b>Практичні (семінарські)</b> <u> </u> год.
		<b>Лабораторні</b> <u>34</u> год.
		<b>Індивідуальні</b> <u> </u> год.
		<b>Самостійна робота</b> <u>50</u> год.
		<b>Консультації</b> <u>8</u> год.
		<b>Форма контролю:</b> залік

## II. Інформація про викладача (- ів) ПП Сачук Юрій Володимирович

Науковий ступінь кандидат фізико-математичних наук Вчене звання -   Посада старший викладач

Контактна інформація +380666587065, e-mail: [sachykyra@gmail.com](mailto:sachykyra@gmail.com) Дні занять <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

## III. Опис дисципліни

### 1. Анотація курсу

Предметом навчальної дисципліни «Сучасні методи обчислень» є вивчення основних чисельних методів для знаходження наближених розв'язків задач обчислювальної математики: знаходження розв'язків нелінійних рівнянь, систем лінійних алгебраїчних рівнянь, задачі Коші, крайових задач, обчислення інтегралів, наближення функцій, знаходження розв'язків із заданою точністю.

Вивчення змісту дисципліни передбачає досягнення такого кваліфікаційного рівня підготовки бакалаврів, за якого студент повинен:

а) знати:

- методи наближених обчислювань;
- основних класів задач обчислювальної математики;
- методи та алгоритми їх розв'язку;
- методи чисельного розв'язування алгебраїчних рівнянь та систем;
- методи наближення функцій;
- методи інтерполяції та екстраполяції даних;
- методи чисельного диференціювання та інтегрування;
- чисельні методи розв'язування задачі Коші;
- аналізу задач з точки зору точності, умов сходження методів та стійкості алгоритму, коректного формулювання задач з диференціальними рівняннями.

б)уміти:

- виконувати розрахунки з використанням наближених величин;
- чисельно розв'язувати алгебраїчні рівняння та системи методами ділення навпіл, ітерацій та Ньютона, методом хорд;
- наближувати функції інтерполяційними багаточленами у формі Лагранжа та Ньютона, ортогональними багаточленами, сплайнами, знаходити похибку інтерполяції;
- виконувати оцінку значень функції шляхом екстраполяції даних;
- застосовувати інтерполяційні формули чисельного диференціювання та чисельного інтегрування, квадратурні формули;
- розв'язувати задачу Коші чисельними методами, визначати стійкість розв'язку;
- розробляти алгоритми та програми реалізації чисельних методів;
- використовувати пакети обчислювальної математики.

## **2. Мета і завдання навчальної дисципліни**

**Мета:** надання студентам знань та навичок, необхідних для чисельного розв'язання задач, які зустрічаються в на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним.

**Завдання:** набуття студентами необхідних методичних та методологічних знань і теоретичних та практичних навичок дослідження та чисельного розв'язування математичних задач з використанням сучасної обчислювальної техніки і створення відповідних програм як самостійно так і з допомогою математичних пакетів.

## **3. Результати навчання (Компетентності)**

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у галузі інформаційної, бібліотечної та архівної справи або у процесі навчання, що передбачає

застосування положень і методів інформаційної, бібліотечної та архівної справи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### Загальні компетентності.

1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації. (ЗК 5).

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

1. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки. (ФК 2).

### Програмні результати навчання

1. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність. (ПРН 2).

2. Виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах. (ПРН 11)

## 1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю / Бали
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Вступ до курсу ЧМ. Основні поняття про чисельні методи	5	2		3		РК+ДС /
Тема 2. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь	7	2	2	3		РК+ДС / 2
Тема 3. Уточнення кореня нелінійного рівняння	12	2	4	5	1	РК+ДС / 4
Тема 4. Чисельні методи розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь	12	2	4	5	1	РК+ДС / 6
Тема 5. Наближення функцій методами інтерполяції. Інтерполяційна формула Лагранжа	14	4	4	5	1	РК+ДС / 4
Тема 6. Інтерполяційний поліном Н'ютона	12	2	4	5	1	РК+ДС / 4
Тема 7. Кусково-неперервна інтерполяція	12	2	4	5	1	РК+ДС / 4
Тема 8. Наближення функцій поліномами. Середньоквадратичне наближення функцій	14	4	4	5	1	РК+ДС / 4
Тема 9. Чисельне диференціювання. Чисельні методи інтегрування	15	4	4	6	1	РК+ДС / 6
Тема 10. Чисельні методи розв'язання диференціальних	15	4	4	7	1	РК+ДС / 6

рівнянь						
Разом за модулем 1	120	28	34	50	8	40
Види підсумкових робіт						Бал
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
Всього годин	120	28	34	50	8	100

## 2. Питання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Години
1.	Елементи теорії похибок.	6
2.	Наближене розв'язання нелінійних рівнянь.	6
3.	Методи наближеного розв'язання нелінійних рівнянь.	6
4.	Розв'язання систем лінійних рівнянь.	6
5.	Наближення функцій.	7
6.	Інтерполяція функції. Поліном Лагранжа. Інтерполяція функції. Поліноми Ньютона.	7
7.	Наближене обчислення визначених інтегралів	6
8.	Чисельне інтегрування задач Коші.	6

## IV. Політика оцінювання

**Політика викладача щодо студента.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 30%. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв).

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання

може відбуватись в онлайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.

## V. Підсумковий контроль

На екзамен виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Опитування під час занять (захисти лабораторних робіт)	40
Модуль 1 (теми 1-10) – модульна контрольна робота 1, модульна контрольна робота 2	60
Екзамен (теми 1-10) – завдання	60

## VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	82-89	добре
C	75-81	добре
D	67-74	задовільно
E	60-66	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом

## VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

*Основна:*

1. Самарский А.А. Теория разностных схем. - М.: Наука, 1983.
2. Иванов В.В. Методы вычислений на ЭВМ. Киев: Наукова думка, 1986.
3. Сборник Задач по методам вычислений: Учебное пособие: Для вузов. / Под ред. П.И. Монастырского. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Физматлит, 1994. - 320 с.
4. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике. - М.: Высшая школа, 1990.
5. Самарский А.А. Введение в численные методы. – 3-е изд., перераб. – М.: Наука, 1997. - 239 с.

6. Шикин Е.В., Плис А.И. Кривые и поверхности на экране компьютера. Руководство по сплайнам для пользователей. – М.: Диалог- МИФИ, 1996 – 240 с.
  7. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование. М.: Высшая школа, 1990.
  8. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: Учеб. пособие. – М.: Высш. Шк., 1994. – 544 с.
  9. Коряшкіна Л.С., Одновол М.М. Числові методи. – Д.: НГУ, 1998. – 268 с.
  10. Єщенко А. І. Основи програмування в математичному пакеті Mathcad / А. І. Єщенко, І. А. Єщенко. - Одеса: УДАЗ, 2000. - 285 с.
  11. Краскевич В. Е. Численные методы в инженерных исследованиях / В.Е. Краскевич, К. Х. Зеленский, В. И. Гречко. - К. : Вища школа, 1986. -263 с.
  12. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. – Ч. 1. – Модуль 1. / В. А. Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009. - С. 95.
  13. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: Підручник /Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. - К. : Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
  14. Горбаченко В. И. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 320 с.
  15. Nabben R. Z-Matrices and Inverse Z-Matrices // Linear Algebra and its Application. – 1997. — Vol. 256. — P. 31-48.
  16. Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad 15: Учебный курс. – СПб.: Питер. — 2011. — 400 с.
  17. Шарый С.П. Курс вычислительных методов. Новосибирск:Институт вычислительных технологий СО РАН. – 2014. – 501 с.
  18. Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad 15: Учебный курс. – СПб.: Питер. — 2011. — 400 с.
- Додаткова:*
1. Бабенко К.И. Основы численного анализа / К.И.Бабенко - М.:Наука, 2002. – 849 с.
  2. Воеводин В.В. Вычислительные основы линейной алгебры / В.В. ВоеводинМ.: Наука, 1977. – 304 с.
  3. Волков ,Е.А. Численные методы / Е.А. Волков - М.: Наука, 1982. – 248 с.
  4. Демидович, Б.П.Основы вычислительной математики / Б.П.Демидович, И.А. Марон– М.Физматгиз, 1970. – 664 с.
  5. Зенькевич О. Конечные элементы и аппроксимация / Зенькевич О., Морган К. М.: Мир, 1986. - 318 с.



6. Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: Учебное пособие / Н.В.Копченова, И.А.Марон: Издательство «Лань», 2009. - 368 с.
7. Кунцман Ж. Численные методы / Ж. Кунцман М. : Наука, 1979. – 160 с.
8. Каханер Д. Численные методы и программное обеспечение / Д. Каханер, К. Моулер, Нэш С. - М. : Мир, 1998. – 575 с.
9. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики / Г.И. Марчук - М.: Наука, 1980. - 535 с.
10. Whitehouse D. J. Handbook of Surface and Nanometrology, Second Edition. – University of Warwick Coventry UK. – 2011. – 957 p.
11. Ford W. Numerical Linear Algebra with Applications: using Matlab. New York: Academic Press. – 2014. – 628 p.
12. Siau T., Bayen A. An Introduction to MATLAB Programming and Numerical Methods for Engineers. New York: Academic Press. – 2014. – 311 p.