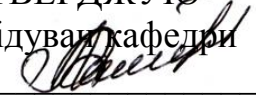


ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 О.В. Ольховська

« 30 » _____ 06 _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
освітня програма
спеціальність
галузь знань
ступінь вищої освіти

«Математична логіка та теорія алгоритмів»
Комп'ютерні науки
122 Комп'ютерні науки
12 Інформаційні технології
бакалавр

Робоча програма навчальної дисципліни «Математична логіка та теорія алгоритмів»
рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних
наук та інформаційних технологій
Протокол від 30 червня 2025 р. протокол №15.

Полтава 2025

Укладач: Черненко Оксана Олексіївна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.ф.-м.н.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності
Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент

 О.О. Черненко

«_30_» _____ 06 _____ 2025 року

Зміст

робочої програми початкової дисципліни

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни	4
Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання	4
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни	5
Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни	6
Розділ 5. Оцінювання результатів навчання	10
Розділ 6. Інформаційні джерела	10
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни	10

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Математична логіка та теорія алгоритмів»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	Пререквізити: Дискретна математика. Постреквізити: Елементи комбінаторної оптимізації, Курсовий проект з фаху, Методи оптимізації та дослідження операцій, Кваліфікаційна робота	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Курс/семестр вивчення		3/6
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів		4/2
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 5 семестр – 120 год.		
-Лекції: 16 год.		
-Практичні заняття: 32 год.		
-Самостійна робота: 72 год.		
-Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 6 семестр - ПМК		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 6 семестр – 120 год.		
-Лекції: 4 год.		
-Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 2 год.		
-Самостійна робота: 114 год.		
-Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 6 семестр - ПМК		

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

Метою вивчення дисципліни “ Математична логіка і теорія алгоритмів ” є отримання здобувачами освіти знань в області побудови алгоритмів розв’язування різноманітних практичних задач.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Математична логіка та теорія алгоритмів»

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
Загальні компетентності Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2). Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3). Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4). Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6). Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).	ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп’ютерних наук. ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об’єктів

Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8). Здатність працювати в команді (ЗК9). Здатність бути критичним і самокритичним(ЗК10). Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11). Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12)	інформатизації. ПР5.Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
Спеціальні компетентності Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1). Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3).	

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи логіки висловлювань

Тема 1. Основні поняття алгебри висловлювань. Операції над висловлюваннями.

Поняття висловлювання. Значення істинності висловлювань. Логічні операції над висловлюваннями: заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквівалентність.

Тема 2. Формули алгебри висловлювань. Таблиці істинності. Основні логічні закони.

Конструювання складних висловлень. Поняття формули алгебри висловлень. Складання таблиць істинності для формул. Класифікація формул алгебри висловлень. Основні тавтології та правила їх отримання. Поняття рівносильності формул, приклади. Рівносильні перетворення формул. Основні логічні закони: комутативність кон'юнкції та диз'юнкції, асоціативність кон'юнкції та диз'юнкції, дистрибутивність, закони де Моргана, закон виключеного третього, закони контрапозиції, силлогізму, «modus ponens», закон міркування «від супротивного», закони поглинання.

Тема 3. Нормальні форми для формул алгебри висловлювань. Поняття логічного наслідку.

Нормальні форми для формул алгебри висловлень. Досконалі нормальні форми, їх застосування до розв'язування логічних задач. Логічні слідування формул. Застосування апарата алгебри логіки до логіко-математичної практики.

Модуль 2. Основи теорії алгоритмів.

Тема 1. Вступ у теорію алгоритмів.

Поняття алгоритму. Основні положення та означення. Неформальне поняття алгоритму. Основні вимоги до алгоритму.

Тема 2. Машини Тьюрінга.

Означення машини Тьюрінга. Застосування машин Тьюрінга до слів. Конструювання машин Тьюрінга. Обчислювані за Тьюрінгом функції. Правильна обчислюваність функцій на машині Тьюрінга. Основна гіпотеза теорії алгоритмів.

Тема 3. Нормальні алгоритми.

Марківські підстановки. Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. Нормально обчислювальні функції та принцип нормалізації Маркова. Збіг класу всіх нормально обчислювальних функцій з класом всіх функцій, що обчислені за Тьюрінгом.

Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Основи логіки висловлювань					
Тема 1. Основні поняття алгебри висловлювань. Операції над висловлюваннями <u>Лекція 1.</u> Висловлення та операції над ними.	2	<u>Практичне заняття 1.</u> Алгебра висловлювань. Поняття висловлення. Логічні операції. Таблиці істинності.	2	підготувати РГР, опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс	8
Тема 2. Формули алгебри висловлювань. Таблиці істинності. Основні логічні закони <u>Лекція 2.</u> Формули алгебри висловлень. Тавтології алгебри висловлень та логічна рівносильність формул.		<u>Практичне заняття 2.</u> Алгебра висловлювань. Формули логіки висловлень. Рівносильні, тотожно істинні, тотожно хибні формули.	2		20
Тема 3. Нормальні форми для формул алгебри висловлювань. Поняття логічного наслідку. <u>Лекція 3.</u> Нормальні форми для формул алгебри висловлень	2	<u>Практичне заняття 3.</u> Зведення формул алгебри висловлень до КНФ та ДНФ і його застосування. Досконалі ДНФ та КНФ.	4		
		<u>Практичне заняття 4.</u> Розв'язування логічних задач.	2		
		<u>Практичне заняття 5.</u> Логічний наслідок в логіці висловлювань.	2		
		<u>Практичне заняття 6.</u> Правила виведення.	2		
		<u>Практичне заняття 7.</u> Модульна контрольна робота № 1.	2		

1	2	3	4	5	6
Модуль 2. Основи теорії алгоритмів.					
Тема 1. Вступ у теорію алгоритмів. <i>Лекція 1.</i> Поняття алгоритму. Основні положення та означення. 1.Деякі історичні відомості. 2.Поняття алгоритму на інтуїтивному рівні. 3.Неформальне поняття алгоритму. 4.Основні вимоги до алгоритму.	2			опрацювати теорет. матеріал до теми 1, пройти тест 1 в ДК	4
Тема 2. Машини Тьюрінга. <i>Лекція 2.</i> Означення машини Тьюрінга. 1.Означення машини Тьюрінга. 2.Застосування машин Тьюрінга до слів. 3.Конструювання машин Тьюрінга. <i>Лекція 3.</i> Функції, обчислювані за Тьюрінгом. 1.Обчислювані за Тьюрінгом функції. 2.Правильна обчислюваність функцій на машині Тьюрінга. 3.Основна гіпотеза теорії алгоритмів.	2 	<u>Практичне заняття 1.</u> Машини Тьюрінга. Застосування MT до слів. <u>Практичне заняття 2.</u> Конструювання машини Тьюрінга. <u>Практичне заняття 3.</u> Самостійна робота.	4 	опрацювати теоретичний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять з теми, попрацювати з навч.тренажерами, виконати РГР 1, готуватися до самостійної роботи, пройти тест 2 в ДК.	20
Тема 3. Нормальні алгоритми <i>Лекція 4.</i> Нормальні алгоритми Маркова 1.Марківські підстановки. 2.Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. <i>Лекція 5.</i> Нормально обчислювальні функції та принцип нормалізації Маркова 1.Поняття нормально-обчислювальної функції. 2.Принцип нормалізації	2 	<u>Практичне заняття 4.</u> Марківські підстановки. Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. <u>Практичне заняття 5.</u> Нормально обчислювані функції. <u>Практичне заняття 6.</u>	2 	опрацювати теоретичний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять з теми, попрацювати з навч. тренажерами, виконувати РГР 2, готуватися до МКР, пройти тест 4 в ДК	10

1	2	3	4	5	6
Маркова.		Модульна контрольна робота.			
Всього, годин	16		32		72

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Основи логіки висловлювань					
Тема 1. Основні поняття алгебри висловлювань. Операції над висловлюваннями <u>Лекція 1.</u> Висловлення та операції над ними. Тема 2. Формули алгебри висловлювань. Таблиці істинності. Основні логічні закони <u>Лекція 2.</u> Формули алгебри висловлень. Тавтології алгебри висловлень та логічна рівносильність формул. Тема 3. Нормальні форми для формул алгебри висловлювань. Поняття логічного наслідку. <u>Лекція 3.</u> Нормальні форми для формул алгебри висловлень	2	<u>Практичне заняття 1.</u> Алгебра висловлювань. Поняття висловлення. Логічні операції. Таблиці істинності. <u>Практичне заняття 2.</u> Алгебра висловлювань. Формули логіки висловлень. Рівносильні, тотожно істинні, тотожно хибні формули. <u>Практичне заняття 3.</u> Зведення формул алгебри висловлень до КНФ та ДНФ і його застосування. Досконалі ДНФ та КНФ. <u>Практичне заняття 4.</u> Розв'язування логічних задач. <u>Практичне заняття 5.</u> Логічний наслідок в логіці висловлювань. Несуперечність множини висловлювань. <u>Практичне заняття 6.</u> Правила виведення. <u>Практичне заняття 7.</u> Модульна контрольна робота № 1.	2	підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс	10 30 30
Модуль 2. Основи теорії алгоритмів.					
Тема 1. Вступ у теорію алгоритмів. <u>Лекція 1.</u> Поняття алгоритму. Основні				опрацювати теорет. матеріал до теми 1, пройти тест 1 в ДК	4

1	2	3	4	5	6
положення та означення. 1.Деякі історичні відомості. 2.Поняття алгоритму на інтуїтивному рівні. 3.Неформальне поняття алгоритму. 4.Основні вимоги до алгоритму. Тема 2. Машини Тьюрінга. <i>Лекція 2. Означення машини Тьюрінга.</i> 1.Означення машини Тьюрінга. 2.Застосування машин Тьюрінга до слів. 3.Конструювання машин Тьюрінга. <i>Лекція 3. Функції, обчислювані за Тьюрінгом.</i> 1.Обчислювані за Тьюрінгом функції. 2.Правильна обчислюваність функцій на машині Тьюрінга. 3.Основна гіпотеза теорії алгоритмів. Тема 3. Нормальні алгоритми <i>Лекція 4. Нормальні алгоритми Маркова</i> 1.Марківські підстановки. 2.Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. <i>Лекція 5. Нормально обчислювальні функції та принцип нормалізації Маркова</i> 1.Поняття нормально-обчислювальної функції. 2.Принцип нормалізації Маркова.	2	<u>Практичне заняття 1.</u> Машини Тьюрінга. Застосування МТ до слів. <u>Практичне заняття 2.</u> Конструювання машини Тьюрінга. <u>Практичне заняття 3.</u> Самостійна робота. <u>Практичне заняття 4.</u> Марківські підстановки. Нормальні алгоритми та їх застосування до слів. <u>Практичне заняття 5.</u> Нормально обчислювані функції. <u>Практичне заняття 6.</u> Модульна контрольна робота.	2	опрацювати теоретичний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять з теми, попрацювати з навч.тренажерами, виконати РГР 1, готуватися до самостійної роботи, пройти тест 2 в ДК. опрацювати теоретичний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять з теми, попрацювати з навч. тренажерами, виконувати РГР 2, готуватися до МКР, пройти тест 4 в ДК	30 20 114
Всього, годин	4		2		114

Розділ 5. Оцінювання результатів навчання

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Вид діяльності	Максимальна кількість балів за вид навчальної роботи
Модуль 1.	
Тест до теми 1	5
Тест до теми 2	5
Тест до теми 3	5
РГР 1	20
МКР 1	20
Всього за модулем 1	55
Модуль 2.	
Тест до теми 1	5
Тест до теми 2	5
РГР 2	15
МКР 2	20
Всього за модулем 2	45
Всього по курсу	100
Додаткові бали	
Робота на практичних заняттях (3 бали за 10 занять)	30

*- практичні завдання є обов'язковими, бали за тест зараховуються лише при виконанні 50 відсотків від загального обсягу практичних завдань з теми. Якщо виконано > 50 % завдань правильно, нараховуються додаткові бали.

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Темнікова О. Л. Математична логіка та теорія алгоритмів: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / О.Л.Темнікова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,60 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 177 с.
- Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 340 с.
2. Бородкіна І. Л. Теорія алгоритмів : посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – К. : НУБіП України, 2022. – 213.
3. Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 140 с.
4. Копча-Горячкіна Г.Е. Методичний посібник до курсу «Теорія алгоритмів та математичні основи представлення знань». – Ужгород: Закарпатський державний університет, 2005. –36 с.

5. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. –К.: ВПЦ Київський університет, 2003.– 163 с.
6. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.
7. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2012. – 151 с.
8. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник / С.М. Прийма. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134 с.
9. Гребенюк Д.С. Програмне забезпечення для тренажера з теми «Нормальні алгоритми» дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» / Д.С. Гребенюк, О.О. Черненко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 45-47. – Режим доступу: <http://dSPACE.UCCU.ORG.UA/handle/123456789/7040>
10. Іжевський Д.О. Програмування елементів тренажера «Граматики. Мови, що задаються граmaticами» дистанційного навчального курсу «Теорія програмування» / Д.О.Іжевський // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021. – Режим доступу: <http://dSPACE.PUET.EDU.UA/handle/123456789/10669>
11. Бурко А.О. Розробка елементів програмного забезпечення тренажеру з теми «Рекурсивні функції» англомовного дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» / А.О. Бурко // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dSPACE.PUET.EDU.UA/handle/123456789/11911>
12. З.П. Халецька, В.В. Наратовий Математична логіка та теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с.
13. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с
14. Караванова Т.П. К 21Теорія алгоритмів. Частина 1. Необчислювальні алгоритми : навч. посіб. / Т.П. Караванова. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т. ім. Ю. Федьковича. 2022. – 268 с.
15. О.О. Chernenko, N.S. Rudenko, D.O. Bondar Development of simulator software on the topic «Normal algorithms» for the distance learning course «Theory of Algorithms». Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, №7(38), 2023, С. 3-9.
15. Дейніченко Т. І., Математична логіка і теорія алгоритмів: навчально-методичний комплекс для бакалаврантів фізико-математичного факультету спеціальності «014 Середня освіта (математика)» / Т. І. Дейніченко, Г.В. Дейніченко. – ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Харків, 2021. – 45 с.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни на платформі «Moodle».