

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

### *Математична логіка та теорія алгоритмів*

---

Обов'язкова навчальна дисципліна

---

Освітньо-професійна програма Технології програмування та комп'ютерне моделювання

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет математики та інформатики

Мова навчання українська

**Розробник:**

Філіпчук Микола Петрович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Профайл викладача: <https://tinyurl.com/2y8nwyac>

Контактний телефон: +38(0372)584857

E-mail: [m.filipchuk@chnu.edu.ua](mailto:m.filipchuk@chnu.edu.ua)

Консультації: очні (згідно з графіком консультацій),  
онлайн (за попередньою домовленістю)

## **1. АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна "Математична логіка та теорія алгоритмів" присвячена розгляду фундаментальних об'єктів, структур і моделей із розділів "Математична логіка" та "Теорія алгоритмів" сучасного дискретного аналізу, а також підходів і методів розв'язування типових прикладних задач.

Знання, які студент отримає в результаті вивчення даної дисципліни, відіграватимуть важливу роль у процесі його професійного формування та зростання, а також вони є необхідною основою для вивчення деяких інших фахових дисциплін.

## **2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Метою дисципліни "Математична логіка та теорія алгоритмів" є детальне вивчення фундаментальних об'єктів, структур і моделей із розділів "Математична логіка" та "Теорія алгоритмів" сучасного дискретного аналізу, а також підходів і методів розв'язування типових прикладних задач:

- вивчення базових понять математичної логіки, алгебри висловлювань, логіки предикатів, теорії функцій алгебри логіки (булевих функцій), методів розв'язування відповідних типових задач;
- вивчення базових понять теорії алгоритмів, деяких формальних моделей алгоритму (машина Тюрінга, машина з необмеженими регістрами), питань обчислюваності функцій у розглядуваних моделях, алгоритмічно нерозв'язних проблем, методів розв'язування відповідних типових задач.

## **3. ПРЕРЕКВІЗИТИ**

Для успішного вивчення та засвоєння дисципліни необхідні знання з курсів "Дискретна математика" та "Програмування".

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни студент має набути таких **компетентностей**:

**знати:** відповідний теоретичний матеріал в межах програми курсу;

**вміти:**

- розв'язувати типові задачі, пов'язані з базовими поняттями математичної логіки, алгеброю висловлювань, логікою предикатів, функціями алгебри логіки (булевими функціями);
- розв'язувати типові задачі, пов'язані з базовими поняттями теорії алгоритмів, деякими формальними моделями алгоритму (машиною Тюрінга, машиною з необмеженими регістрами), обчислюваністю функцій у розглядуваних моделях.

Знання, які студент отримає в результаті вивчення даної дисципліни, відіграватимуть важливу роль у процесі його професійного формування та зростання, а також вони є необхідною основою для вивчення деяких інших фахових дисциплін.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

**загальні компетентності:**

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

**фахові компетентності:**

- ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем;
- ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;
- ФК12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем;
- ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних;

та отримуються наступні **програмні результати навчання**:

- ПРН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці;

ПРН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

## 5. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю іспит
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	3	90	2	30	30	–	–	30	–	–
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Математична логіка</b>													
Тема 1. Алгебра висловлювань	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Логіка предикатів	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Функції алгебри логіки (булеві функції)	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Істотні та фіктивні змінні булевих функцій	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Диз'юнктивні нормальні форми (ДНФ). Досконала ДНФ	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Кон'юнктивні нормальні форми	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–



### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Математична логіка</b>		
1	Алгебра висловлювань	2
2	Логіка предикатів	2
3	Функції алгебри логіки (булеві функції)	2
4	Істотні та фіктивні змінні булевих функцій	2
5	Диз'юнктивні нормальні форми (ДНФ). Досконала ДНФ	2
6	Кон'юнктивні нормальні форми (КНФ). Досконала КНФ	2
7	Поліном Жегалкіна	2
8	Скорочена ДНФ	2
9	Тупикові та мінімальні ДНФ	2
<b>Всього годин за змістовим модулем 1</b>		<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 2. Елементи теорії алгоритмів</b>		
1	Інтуїтивне поняття алгоритму та його формалізації	2
2	Машина Тюрінга	2
3	Функції, обчислювані за Тюрінгом	2
4	Машина з необмеженими регістрами (МНР)	2
5	МНР-обчислювані функції	2
6	Алгоритмічно нерозв'язні проблеми	2
<b>Всього годин за змістовим модулем 2</b>		<b>12</b>
<b>Разом</b>		<b>30</b>

Самостійна робота студента полягає в опрацюванні теоретичного матеріалу, більш глибокому та детальному розгляді окремих питань курсу, виконанні домашніх завдань, підготовці до практичних, лекційних та контрольних занять, розв'язуванні додаткових задач.

## 6. СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

### Види та форми контролю

Формами поточного контролю є:

- перевірка виконання домашніх завдань;
- усні поточні опитування;
- письмові модульні контрольні роботи.

Формою підсумкового контролю є письмовий іспит.

## **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання є:

- поточні опитування;
- модульні контрольні роботи;
- іспит.

## **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного, модульного та підсумкового контролю. Об'єктом оцінювання є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого і перевіряється даними видами контролю.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і перевірки самостійної роботи студентів. Модульний контроль здійснюється за допомогою написання модульних контрольних робіт. Завданнями поточного та модульного контролю є перевірка рівня розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок розв'язування конкретних задач.

Завданням підсумкового контролю (іспиту) є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності успішно розв'язувати поставлені практичні задачі та комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного та модульного контролю в діапазоні загалом від 0 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (іспиту) оцінюються від 0 до 40 балів.

### **Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточний та модульний контроль															Іспит	Сума	
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2						40	100	
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6			
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється за загальною сумою балів, набраних студентом, згідно з наступною таблицею:



## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (0-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

## 7. ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим. За наявності поважних причин (хвороба, індивідуальний графік навчання) навчання, за погодженням із викладачем, може відбуватись у змішаній (очно-дистанційній) формі. За необхідності, з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної роботи питань, потрібно відвідувати консультації викладача.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Студент зобов'язаний самостійно, своєчасно та добросовісно виконувати усі отримані завдання, дотримуючись принципів академічної доброчесності. Під час проведення контрольних заходів заборонені використання сторонньої допомоги, навчальної літератури, конспектів, мобільних пристроїв, інших джерел інформації.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Якщо студент був відсутній на заняттях (з будь-якої причини), він повинен самостійно опрацювати пропущений матеріал та прозвітувати викладачу про виконання відповідних завдань у встановлені ним терміни під час консультацій. Якщо студент з поважної причини пропустив модульну контрольну роботу, він може з дозволу викладача виконати її під час консультації. Відсутність студента на контрольній роботі без поважної причини відповідає оцінці «0 балів», тобто призводить до заборгованості, яка повинна бути ліквідована студентом до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з

модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії. Завдання, які здаються невчасно без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (від -10% до -50% від максимальної кількості балів – залежно від терміну затримки здачі). Перескладання модульних контрольних робіт не дозволяється. Складання (перескладання) заліку відбувається за встановленим деканатом розкладом.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. Підручник. – Львів: "Магнолія-2006", 2018. – 432 с.
2. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. Підручник. – Харків: "Компанія СМІТ", 2004. – 480 с.
3. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. Підручник. – К.: Вища шк., 2002. – 288 с.
4. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.
5. Борисенко О.А. Дискретна математика. Підручник. – Суми: Університетська книга, 2020. – 255 с.
6. Дискретна математика: методичні вказівки для студентів спеціальностей напрямку "Прикладна математика". Частина I / Укл.: Філіпчук М.П. – Чернівці: Рута, 2006. – 60 с.
7. Дискретна математика: методичні вказівки для студентів спеціальностей напрямку "Прикладна математика". Частина II / Укл.: Філіпчук М.П. – Чернівці: Рута, 2007. – 72 с.

## 9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Електронний курс в системі Google Classroom:  
<https://classroom.google.com/c/NTg4NTQ3OTg1OTI2>.
2. Персональна сторінка викладача:  
<https://tinyurl.com/2y8nwyac>.