

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Арифметично-логічні основи комп'ютерних систем
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки та комп'ютерної техніки
<b>Розробник(и)</b>	Протасова Тетяна Олександрівна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 3-го або 4-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких: 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 32 години практичних занять), 102 години становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 171 "Електроніка"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Необхідні базові знання з вищої математики та інформатики
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є ознайомлення студентів з основами теорії систем числення та математичної логіки для формування теоретичної бази для розв'язування дискретних задач керування, електроніки та телекомунікації.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Системи числення. Загальна характеристика систем числення. Історія систем числення. Класифікація систем числення. Позиційні і непозиційні системи числення. Кодоутворююча функція. Алфавіт, основа, діапазон.
---

<p>Тема 2 Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу. Засоби перекладу цілих та дробових чисел з однієї системи числення в іншу. Табличний та розрахунковий методи. Переваги та недоліки кожного методу.</p>
<p>Тема 3 Машинно-орієнтовані системи числення. Двійкові, двійково-десяткові, восьмирічні, шістнадцятирічні. Переклад чисел у систему числення з кратною основою.</p>
<p>Тема 4 Арифметичні операції у двійковій системі числення. Представлення додатних та від'ємних чисел у прямому, зворотному та додатковому кодах. Застосування модифікованих зворотного та додаткового кодів для виконання операцій додавання та віднімання.</p>
<p>Тема 5 Логічні операції і функції. Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій.</p>
<p>Тема 6 Нормальні форми логічних функцій. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Скорочені диз'юнктивні нормальні форми. Досконалі кон'юнктивні нормальні форми. Скорочені кон'юнктивні нормальні форми.</p>
<p>Тема 7 Мінімізація логічних функцій методом Квайна. Теорема Квайна для ДНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ. Теорема Квайна для КНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ.</p>
<p>Тема 8 Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча. Таблиці Карно-Вейча. Мінімізація повністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями. Мінімізація неповністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями.</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Знати основні характеристики позиційних та непозиційних систем числення та основи математичної логіки.
РН2	Розуміти логічні операції, логічні функції та логічні закони, а також основні форми подання логічних функцій.
РН3	Вміти виконувати методами Квайна та Карно-Вейча мінімізацію повністю та неповністю визначених логічних функцій.

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

### 7.1 Види навчальних занять

<b>Тема 1. Системи числення.</b>
----------------------------------

<p>Лк1 "Системи числення. Класифікація. Основні поняття."</p> <p>Загальна характеристика систем числення. Історія систем числення. Класифікація систем числення. Позиційні і непозиційні системи числення. Кодоутворююча функція. Алфавіт, основа, діапазон.</p>
<p><b>Тема 2. Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу.</b></p>
<p>Лк2 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."</p> <p>Засоби перекладу цілих та дробових чисел з однієї системи числення в іншу. Табличний та розрахунковий методи. Переваги та недоліки кожного методу.</p>
<p>Пр1 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."</p> <p>Перетворення цілих та дробових десяткових чисел в двійкову систему числення та здійснення зворотного переходу. Одержання десяткових еквівалентів методом безпосереднього заміщення.</p>
<p>Пр2 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."</p> <p>Перетворення цілих чисел однієї довільної системи числення в числа іншої довільної системи числення.</p>
<p>Пр3 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."</p> <p>Перетворення чисел системи числення з основою 16 в десяткову систему числення методом ділення на основу.</p>
<p><b>Тема 3. Машинно-орієнтовані системи числення.</b></p>
<p>Лк3 "Машинно-орієнтовані системи числення."</p> <p>Двійкові, двійково-десяткові, восьмирічні, шістнадцятирічні. Переклад чисел у систему числення з кратною основою.</p>
<p>Пр4 "Машинно-орієнтовані системи числення."</p> <p>Перетворення двійкових чисел в системи числення з основами 8 та 16 за таблицями еквівалентів.</p>
<p><b>Тема 4. Арифметичні операції у двійковій системі числення.</b></p>
<p>Лк4 "Арифметичні операції у двійковій системі числення."</p> <p>Представлення додатних та від'ємних чисел у прямому, зворотному та додатковому кодах. Застосування модифікованих зворотного та додаткового кодів для виконання операцій додавання та віднімання.</p>
<p>Пр5 "Арифметичні операції у двійковій системі числення."</p> <p>Операція додавання чисел в зворотному модифікованому коді.</p>
<p>Пр6 "Арифметичні операції у двійковій системі числення."</p> <p>Операція додавання чисел в додатковому модифікованому коді.</p>

<b>Тема 5. Логічні операції і функції.</b>
Лк5 "Логічні операції і функції." Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій.
Пр7 "Логічні операції і функції." Доведення тотожностей математичної логіки за допомогою таблиць істинності.
Пр8 "Логічні операції і функції." Перетворення співвідношень за допомогою законів алгебри логіки.
<b>Тема 6. Нормальні форми логічних функцій.</b>
Лк6 "Нормальні форми логічних функцій." Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Скорочені диз'юнктивні нормальні форми. Досконалі кон'юнктивні нормальні форми. Скорочені кон'юнктивні нормальні форми.
Пр9 "Нормальні форми логічних функцій." Одержання ДДНФ та ДКНФ. Одержання мінімальних КНФ за допомогою диз'юнктивних форм.
<b>Тема 7. Мінімізація логічних функцій методом Квайна.</b>
Лк7 "Мінімізація логічних функцій методом Квайна." Теорема Квайна для ДНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ. Теорема Квайна для КНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ.
Пр10 "Мінімізація логічних функцій методом Квайна." Мінімізація булевих функцій, представлених в ДДНФ за допомогою методу Квайна.
Пр11 "Мінімізація логічних функцій методом Квайна." Мінімізація булевих функцій, представлених в ДКНФ за допомогою методу Квайна.
<b>Тема 8. Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</b>
Лк8 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Таблиці Карно-Вейча. Мінімізація повністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями. Мінімізація неповністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями.
Пр12 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Мінімізація повністю визначених логічних функцій, представлених в ДДНФ за допомогою карт Вейча.

Пр13 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Мінімізація повністю визначених логічних функцій, представлених в ДКНФ за допомогою карт Вейча.
Пр14 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Мінімізація неповністю визначених логічних функцій, представлених в ДДНФ за допомогою карт Вейча.
Пр15 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Мінімізація неповністю визначених логічних функцій, представлених в ДКНФ за допомогою карт Вейча.
Пр16 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча." Три способи перетворення ДНФ у КНФ.

## 7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання обов'язкових домашніх завдань у робочому зошиті
НД2	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД3	Виконання практичних завдань
НД4	Електронне навчання у системах (перелік конкретизується викладачем, наприклад, Google Classroom, Zoom та у форматі Youtube-каналу)
НД5	Конспектування

## 8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні проблемні лекції
МН2	Пошукові практичні завдання.

Лекції надають студентам теоретичні знання про позиційні та непозиційні системи числення, основні характеристики систем числення, про методи еквівалентних переходів з однієї позиційної системи числення в іншу, про застосування модифікованих зворотного та додаткового кодів. Лекції інформують студентів про основні властивості логічних висловлень, логічних операцій, логічних функцій, логічних законів. На лекціях докладно розглядаються методи мінімізації повністю та неповністю визначених логічних функцій. Це є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН1, РН2). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах та сформувати вміння мінімізувати повністю та неповністю визначені логічні функції (РН3).

Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних робіт, а також підготовча робота до виконання розрахунково-графічних робіт, присвячених вивченню найпоширеніших методів мінімізації повністю та неповністю визначених логічних функцій та їх подальшому застосуванню при реалізації логічної частини інформаційно-керуючих

систем будь-якого призначення. Під час підготовки звітів та їх презентацій за результатами виконання практичних завдань, виконання розрахунково-графічної роботи студенти розвиватимуть навички самостійного навчання, самоорганізації та нестандартного підходу до вирішення завдань на основі досвіду, критичного мислення, синтезу та аналізу отриманих результатів.

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

### 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО2	Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами
МФО3	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО4	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами

### 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО2	Письмові контрольні роботи за темами лекцій
МСО3	Проміжний модульний контроль
МСО4	Підсумковий модульний контроль

Контрольні заходи:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання практичних робіт		20
	5x4	20
МСО2. Письмові контрольні роботи за темами лекцій		20

	4x5	20
МСО3. Проміжний модульний контроль		<b>30</b>
	2x15	30
МСО4. Підсумковий модульний контроль		<b>30</b>
		30

Контрольні заходи в особливому випадку:

<b>Семестр викладання</b>		<b>100 балів</b>
МСО2. Письмові контрольні роботи за темами лекцій		<b>20</b>
		20
МСО3. Проміжний модульний контроль		<b>30</b>
	2x15	30
МСО4. Підсумковий модульний контроль		<b>50</b>
		50

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі перевірки письмових контрольних робіт за темами лекцій, звітів про виконання завдань на практичних заняттях. Всі роботи повинні бути виконані самостійно. Форма підсумкового контролю – диференційний залік. Студент отримує диференційний залік при умові виконання контрольних практичних завдань з дисципліни відповідно до сформульованого завдання.

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Бібліотечні фонди

### 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: Університетська книга, 2019. – 255 с.
2	Трохимчук Р. М. Дискретна математика у прикладах і задачах : навч. посібник / Р. М. Трохимчук, М. С. Нікітченко ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ : Київський університет, 2017. – 248 с.
<b>Допоміжна література</b>	
1	Матвієнко М. П. Дискретна математика ХХІ століття : навч. посібник / М.П. Матвієнко. – Київ : Ліра-К, 2014. – 348 с.

2	Matson A.F. Discrete Mathematics with applications. – John Wiley and Sons Inc., 2013. – 104 с.
3	David Money Harris & Sarah L. Harris Digital Design and Computer Architecture: 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2013, 712 p.
4	Коцовський В.М. Дискретна математика та теорія алгоритмів : методичні матеріали для практичних робіт; М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Ужгородський нац. ун-т. – Ужгород : Ужгородський університет, 2016. – 28 с.