

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Прикладна теорія комп'ютерної електроніки
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки та комп'ютерної техніки
Розробник(и)	Протасова Тетяна Олександрівна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 3-го або 4-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	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.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 171 "Електроніка"
Передумови для вивчення дисципліни	Дисципліна базується на знаннях з вищої математики та інформатики
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є ознайомлення студентів з основами теорії однорідних та неоднорідних систем числення та математичної логіки для формування теоретичної бази та практичних навичок для вирішення дискретних задач в галузі керування, електроніки та телекомунікації.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Загальна характеристика систем числення.

Історія систем числення. Класифікація систем числення. Позиційні і непозиційні системи числення. Кодоутворююча функція. Алфавіт, основа, діапазон. Десяткова і споріднені з нею системи числення.

<p>Тема 2 Машинно-орієнтовані системи числення.</p> <p>Перетворення цілих та дробових десяткових чисел в двійкову систему числення. Метод безпосереднього заміщення. Двійкові, двійково-десяткові, вось-мирічні, шістнадцятирічні. Переведення чисел у систему числення з кратною основою.</p>
<p>Тема 3 Однорідні системи числення.</p> <p>Загальна характеристика однорідних систем числення. Операції додавання і віднімання в однорідних системах числення. Операції множення і ділення в однорідних системах числення.</p>
<p>Тема 4 Неоднорідні системи числення.</p> <p>Факторіальні системи числення. Біноміальні системи числення. Біноміальна система числення з двійковим алфавітом. Діапазон, обмеження, характеристики та властивості. Кодотвірна функція. Алгоритм отримання нерівномірних біноміальних комбінацій, рівномірних біноміальних комбінацій. Алгоритм отримання рівноважних кодових комбінацій на базі біноміальних чисел. Нумерація біноміальних чисел. Поліноміальні системи числення.</p>
<p>Тема 5 Логічні операції і функції.</p> <p>Числення висловлень. Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій. Булева алгебра. Булеві логічні елементи. Спеціальні функціонально повні логічні елементи. Функціонально повні базиси.</p>
<p>Тема 6 Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна.</p> <p>Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Скорочені диз'юнктивні нормальні форми. Досконалі кон'юнктивні нормальні форми. Скорочені кон'юнктивні нормальні форми. Операції повного та неповного склеювання, поглинання та розгортання. Теорема Квайна для ДНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ. Теорема Квайна для КНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ.</p>
<p>Тема 7 Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</p> <p>Таблиці Карно-Вейча. Мінімізація повністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями. Мінімізація неповністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями.</p>
<p>Тема 8 Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах.</p> <p>Реалізація логічних функцій у Булевому базисі, базисі Шефера та базисі Пірса.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати основні характеристики позиційних систем числення та основи математичної логіки.
PH2	Розуміти логічні операції, логічні функції та логічні закони, а також основні форми подання логічних функцій.

РНЗ	Вміти реалізовувати в поширених функціональних базисах повністю та неповністю визначені логічні функції, оптимально застосувавши попередньо методи мінімізації.
-----	---

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Загальна характеристика систем числення.	
Лк1 "Загальна характеристика систем числення."	Історія систем числення. Класифікація систем числення. Позиційні і непозиційні системи числення. Кодоутворююча функція. Алфавіт, основа, діапазон. Десяткова і споріднені з нею системи числення.
Тема 2. Машинно-орієнтовані системи числення.	
Лк2 "Машинно-орієнтовані системи числення."	Перетворення цілих та дробових десяткових чисел в двійкову систему числення. Метод безпосереднього заміщення. Двійкові, двійково-десяткові, восьмиричні, шістнадцятиричні. Переведення чисел у систему числення з кратною основою.
Пр1 "Машинно-орієнтовані системи числення."	Перетворення цілих та дробових десяткових чисел в двійкову систему числення та здійснення зворотного переходу. Одержання десяткових еквівалентів методом безпосереднього заміщення.
Пр2 "Машинно-орієнтовані системи числення."	Перетворення двійкових чисел в системи числення з основами 8 та 16 за таблицями еквівалентів.
Тема 3. Однорідні системи числення.	
Лк3 "Однорідні системи числення."	Загальна характеристика однорідних систем числення. Операції додавання і віднімання в однорідних системах числення. Операції множення і ділення в однорідних системах числення.
Пр3 "Однорідні системи числення."	Виконання операцій додавання і віднімання в однорідних системах числення.
Пр4 "Однорідні системи числення."	Виконання операцій множення і ділення в однорідних системах числення.
Тема 4. Неоднорідні системи числення.	

<p>Лк4 "Неоднорідні системи числення."</p> <p>Факторіальні системи числення. Біноміальні системи числення. Біноміальна система числення з двійковим алфавітом. Діапазон, обмеження, характеристики та властивості. Кодотвірна функція. Алгоритм отримання нерівномірних біноміальних комбінацій, рівномірних біноміальних комбінацій. Алгоритм отримання рівноважних кодових комбінацій на базі біноміальних чисел. Нумерація біноміальних чисел. Поліноміальні системи числення.</p>
<p>Пр5 "Неоднорідні системи числення."</p> <p>Формування біноміальних кодових комбінацій з поданими параметрами. Нумерація двійкових біноміальних чисел.</p>
<p>Пр6 "Неоднорідні системи числення."</p> <p>Знаходження двійкових біноміальних кодових комбінацій, що відповідають номеру та заданим параметрам біноміальної системи числення.</p>
<p>Тема 5. Логічні операції і функції.</p>
<p>Лк5 "Логічні операції і функції."</p> <p>Числення висловлень. Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій. Булева алгебра. Булеві логічні елементи. Спеціальні функціонально повні логічні елементи. Функціонально повні базиси.</p>
<p>Пр7 "Логічні операції і функції."</p> <p>Доведення тотожностей математичної логіки за допомогою таблиць істинності.</p>
<p>Пр8 "Логічні операції і функції."</p> <p>Перетворення співвідношень за допомогою законів алгебри логіки.</p>
<p>Тема 6. Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна.</p>
<p>Лк6 "Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна."</p> <p>Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Скорочені диз'юнктивні нормальні форми. Досконалі кон'юнктивні нормальні форми. Скорочені кон'юнктивні нормальні форми. Операції повного та неповного склеювання, поглинання та розгортання. Теорема Квайна для ДНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ. Теорема Квайна для КНФ. Мінімізація логічних функцій у ДНФ.</p>
<p>Пр9 "Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна."</p> <p>Одержання ДДНФ та ДКНФ. Одержання мінімальних КНФ за допомогою диз'юнктивних форм.</p>
<p>Пр10 "Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна."</p> <p>Мінімізація булевих функцій, представлених в ДДНФ за допомогою методу Квайна.</p>

<p>Пр11 "Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна."</p> <p>Мінімізація булевих функцій, представлених в ДКНФ за допомогою методу Квайна.</p>
<p>Тема 7. Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</p>
<p>Лк7 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча."</p> <p>Таблиці Карно-Вейча. Мінімізація повністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями. Мінімізація неповністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями.</p>
<p>Пр12 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча."</p> <p>Мінімізація повністю визначених логічних функцій, представлених в ДДНФ та ДКНФ за допомогою карт Вейча.</p>
<p>Пр13 "Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча."</p> <p>Мінімізація неповністю визначених логічних функцій, представлених в ДДНФ та ДКНФ за допомогою карт Вейча.</p>
<p>Тема 8. Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах.</p>
<p>Лк8 "Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах."</p> <p>Реалізація логічних функцій у Булевому базисі, базисі Шефера та базисі Пірса.</p>
<p>Пр14 "Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах."</p> <p>Реалізація логічних функцій у Булевому базисі, побудова функціональних схем логічних функцій у булевому базисі.</p>
<p>Пр15 "Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах."</p> <p>Реалізація логічних функцій у базисах Шефера та Пірса, побудова функціональних схем логічних функцій у базисі Шефера та Пірса.</p>
<p>Пр16 "Реалізація логічних функцій у функціонально повних логічних базисах."</p> <p>Реалізація логічних функцій у функціонально повних базисах з застосуванням програмних засобів Multysim та EWB.</p>

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання обов'язкових домашніх завдань у робочому зошиті
НД2	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД3	Виконання розрахунково-графічних робіт
НД4	Виконання практичних завдань
НД5	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами
НД6	Електронне навчання у системах (перелік конкретизується викладачем, наприклад, Google Classroom, Zoom та у форматі Youtube-каналу)

НД7	Конспектування
-----	----------------

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні проблемні лекції
МН2	Пошукові практичні заняття

Лекції надають студентам теоретичні знання структур однорідних та неоднорідних систем числення, методів перетворення чисел з однієї системи числення в іншу, поняття про виконання основних арифметичних операцій в однорідних системах числення та переходів від чисел однорідної системи до відповідних еквівалентів неоднорідних систем. Лекції інформують студентів про основні властивості логічних функцій та методів мінімізації та подальшої реалізації цих функцій в поширених функціональних базисах. 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 комп'ютерних моделях та сформувати вміння розробляти для реалізації повністю та неповністю визначених логічних функцій електронні вузли з оптимальною структурою (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
МФО5	Виконання розрахунково-графічної роботи у визначений термін

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Виконання та захист розрахунково-графічних робіт
МСО2	Письмові контрольні роботи за темами лекцій
МСО3	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО4	Проміжний модульний контроль
МСО5	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань

Контрольні заходи:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Виконання та захист розрахунково-графічних робіт		30
	3x10	30
МСО2. Письмові контрольні роботи за темами лекцій		20
	4x5	20
МСО3. Звіт за результатами виконання практичних робіт		20
	4x5	20
МСО4. Проміжний модульний контроль		30
	2x15	30

Контрольні заходи в особливому випадку:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Виконання та захист розрахунково-графічних робіт		30
		30
МСО4. Проміжний модульний контроль		30
	2x15	30
МСО5. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		40
		40

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі перевірки письмових контрольних робіт за темами лекцій, звітів про виконання завдань на практичних заняттях та розрахунково-графічної роботи (виконання, презентація, захист). Всі роботи повинні бути виконані самостійно. Форма підсумкового контролю – диференційний залік. Студент отримує диференційний залік при умові виконання контрольних практичних завдань з дисципліни та розрахунково-графічної роботи 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

Основна література	
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.
Допоміжна література	
1	Матвієнко М. П. Дискретна математика XXI 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.