

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 і 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
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 год. практичних занять), 102 год. 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 Множини. Основні поняття. Операції над множинами.</p> <p>Основні означення теорії множин. Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена.</p>
<p>Тема 6 Алгебра множин.</p> <p>Закони алгебри множин. Доведення законів алгебри множин з застосуванням діаграм Ейлера-Вена та аналітично.</p>
<p>Тема 7 Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна. Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</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. 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>Булеві логічні елементи. Спеціальні функціонально повні логічні елементи. Функціонально повні базиси. 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	Застосовувати закони теорії множин для спрощення логічних виразів та вирішення задач з застосуванням діаграм Ейлера-Вена.

PH3	Вміти реалізовувати в поширених функціональних базисах повністю та неповністю визначені логічні функції, оптимально застосувавши попередньо методи мінімізації.
-----	---

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

CH1	Здатність аналізувати, оцінювати та об'єктивно інтерпретувати інформацію, робити обґрунтовані судження та вирішувати складні проблеми шляхом логічного обґрунтування та прийняття рішень на основі доказів (критичне мислення)
CH2	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

8. 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. Кодуюча 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.

<p>Пр4 "Однорідні системи числення." Виконання операцій множення і ділення в однорідних системах числення.</p>
<p>Тема 4. Неоднорідні системи числення.</p>
<p>Лк4 "Неоднорідні системи числення." 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." Формування біноміальних кодових комбінацій з поданими параметрами. Нумерація двійкових біноміальних чисел.</p>
<p>Пр6 "Неоднорідні системи числення." Знаходження двійкових біноміальних кодових комбінацій, що відповідають номеру та заданим параметрам біноміальної системи числення.</p>
<p>Тема 5. Множини. Основні поняття. Операції над множинами.</p>
<p>Лк5 "Основні означення теорії множин." Означення множини, підмножини, пустої та універсальної множини. Операції над множинами.</p>
<p>Пр7 "Операції над множинами." Вирішення логічних задач з застосуванням діаграм Ейлера-Вена.</p>
<p>Тема 6. Алгебра множин.</p>
<p>Лк6 "Алгебра множин. Основні закони алгебри множин." Основні закони алгебри множин. Доведення законів алгебри множин з застосуванням діаграм Ейлера-Вена та аналітично.</p>
<p>Пр8 "Спрощення виразів, складених з застосуванням операцій перетину, об'єднання та доповнення." Спрощення логічних виразів. Доведення логічних виразів аналітично та з застосуванням діаграм Ейлера - Вена. Доведення асоціативності операції "симетрична різниця".</p>
<p>Тема 7. Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом Квайна. Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</p>

<p>Лк7 "Нормальні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методами Квайна та діаграм Карно-Вейча."</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. Метод Квайна. Таблиці Карно-Вейча. Мінімізація повністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями. Мінімізація неповністю визначених логічних функцій за нулями та одиницями.</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>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>

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Самостійне навчання

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. На лекціях студенти знайомляться з основними поняттями теорії множин. 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 сформуванню 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.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції
НД2	Виконання практичних завдань
НД3	Виконання розрахунково-графічних робіт
НД4	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. 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 мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Призначені для закріплення теоретичних знань, отриманих протягом лекційного заняття. Питання засновані на матеріалі поточного лекційного заняття.	Протягом лекційного заняття	Google Meet
МФО2 Перевірка та оцінювання письмових завдань	Призначені для закріплення практичних знань та навичок, отриманих на лекційних та практичних заняттях. Звіти засновані на матеріалах поточного практичного заняття та попередніх лекцій. Заохочення активної роботи студентів полягає у формуванні додаткових балів.	Протягом практичного заняття	Google Meet
МФО3 Виконання розрахунково-графічної роботи у визначений термін і якість презентації результатів виконання завдання.	Призначені для закріплення теоретичних та практичних знань, отриманих протягом самостійного роботи студентів. Індивідуальні розрахунково-графічні роботи містять завдання з двох розділів та полягає у виконанні прямих та зворотних перетворень чисел з однієї довільної системи числення в іншу та реалізації повністю та неповністю визначених логічних функції в найпоширеніших функціональних базисах. Обов'язкова мінімізація функцій методами Квайна та діаграм Вейча.	Згідно графіку	Google Meet

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
--	----------------	----------------	-------------------

МСО1 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Сумативне оцінювання рівня засвоєння лекційного матеріалу.	Згідно розкладу	Google Meet
МСО2 Звіт за результатами виконання практичних робіт	Сумативне оцінювання засвоєння практичного матеріалу.	Згідно графіку	Google Meet
МСО3 Виконання та захист розрахунково-графічних робіт	Сумативне оцінювання засвоєння теоретичного та практичного матеріалу дисципліни, а також оволодіння навичками перетворення чисел довільних систем числення і реалізації логічних функцій в поширених функціональних базисах з застосуванням мінімізації повністю та неповністю визначених логічних функцій сучасними методами мінімізації.	Згідно графіку	Google Meet
МСО4 Підсумковий контроль	Сумативне оцінювання рівня засвоєння теоретичного та практичного матеріалу дисципліни.	Згідно розкладу	Google Meet

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Семестр викладання		100 балів	
МСО1. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		30	
	2x15	30	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		16	
	8x2	16	Ні
МСО3. Виконання та захист розрахунково-графічних робіт		30	
		30	Ні
МСО4. Підсумковий контроль		24	
		24	Ні

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.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

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

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми Університетська книга, 2019. – 255 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.
5	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.