

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Арифметично-логічні основи комп'ютерних систем
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	Необхідні базові знання 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 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.</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>Тема 3 Машинно-орієнтовані системи числення.</p> <p>Двійкові, двійково-десяткові, восьмирічні, шістнадцятирічні. Перекладення чисел у систему числення з кратною основою.</p>
<p>Тема 4 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>Тема 5 Логічні операції і функції.</p> <p>Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій.</p>
<p>Тема 6 Нормальні форми логічних функцій.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

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

СН1	Здатність до навчання впродовж життя (прагнення постійного особистого та професійного розвитку, активний пошук нових знань, набуття нових навичок та адаптація до нових тенденцій і технологій)
-----	---

СН2	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)
-----	--

8. Види навчальних занять

Тема 1. Системи числення.	
Лк1 "Системи числення. Класифікація. Основні поняття."	Загальна характеристика систем числення. Історія систем числення. Класифікація систем числення. Позиційні і непозиційні системи числення. Кодуюча функція. Алфавіт, основа, діапазон.
Тема 2. Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу.	
Лк2 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."	Засоби переводу цілих та дробових чисел з однієї системи числення в іншу. Табличний та розрахунковий методи. Переваги та недоліки кожного методу.
Пр1 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."	Перетворення цілих та дробових десяткових чисел в двійкову систему числення та здійснення зворотного переходу. Одержання десяткових еквівалентів методом безпосереднього заміщення.
Пр2 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."	Перетворення цілих чисел однієї довільної системи числення в числа іншої довільної системи числення.
Пр3 "Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу."	Перетворення чисел системи числення з основою 16 в десяткову систему числення методом ділення на основу.
Тема 3. Машинно-орієнтовані системи числення.	
Лк3 "Машинно-орієнтовані системи числення."	Двійкові, двійково-десяткові, восьмирічні, шістнадцятирічні. Переведення чисел у систему числення з кратною основою.
Пр4 "Машинно-орієнтовані системи числення."	Перетворення двійкових чисел в системи числення з основами 8 та 16 за таблицями еквівалентів.
Тема 4. Арифметичні операції у двійковій системі числення.	

<p>Лк4 "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>Пр5 "Арифметичні операції у двійковій системі числення." Операція додавання чисел в зворотному модифікованому коді.</p>
<p>Пр6 "Арифметичні операції у двійковій системі числення." Операція додавання чисел в додатковому модифікованому коді.</p>
<p>Тема 5. Логічні операції і функції.</p>
<p>Лк5 "Логічні операції і функції." Логічні операції. Основні закони алгебри логіки. Логічні функції. Перетворення логічних функцій.</p>
<p>Пр7 "Логічні операції і функції." Доведення тотожностей математичної логіки за допомогою таблиць істинності.</p>
<p>Пр8 "Логічні операції і функції." Перетворення співвідношень за допомогою законів алгебри логіки.</p>
<p>Тема 6. Нормальні форми логічних функцій.</p>
<p>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.</p>
<p>Пр9 "Нормальні форми логічних функцій." Одержання ДДНФ та ДКНФ. Одержання мінімальних КНФ за допомогою диз'юнктивних форм.</p>
<p>Тема 7. Мінімізація логічних функцій методом Квайна.</p>
<p>Лк7 "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>Пр10 "Мінімізація логічних функцій методом Квайна." Мінімізація булевих функцій, представлених в ДДНФ за допомогою методу Квайна.</p>
<p>Пр11 "Мінімізація логічних функцій методом Квайна." Мінімізація булевих функцій, представлених в ДКНФ за допомогою методу Квайна.</p>
<p>Тема 8. Мінімізація логічних функцій методом діаграм Карно-Вейча.</p>

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.

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 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 сформуванню 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 застосуванні 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 індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
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 мінімізації повністю та неповністю визначених логічних функції методами Квайна та діаграм Вейча. містять завдання по побудові мікропроцесорного контролера та створенні його	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 графіка	Google Meet
МСО3 Виконання та захист розрахунково-графічної роботи.	Сумативне оцінювання засвоєння теоретичного та практичного матеріалу дисципліни, а також оволодіння навичками перетворення чисел довільних систем числення і 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
Другий семестр вивчення		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-графічної роботи.		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, а також виконання та захисту розрахунково-графічної роботи. 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.

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 ХХІ століття : навч. посібник / М.П. Матві-єнко. – 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.