



**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



**Зв'язок з викладачем (викладачами):** кандидат технічних наук, доцент

*Верьовкін Леонід Леонідович*

**E-mail:** leonid.verovkin@gmail.com

**Сезн ЗНУ повідомлення:**

**Телефон:** (067)7035894

**Інші засоби зв'язку:** Viber, Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

**Кафедра:** Електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, Х корпус ЗНУ, ауд. 204.

### 1. Опис навчальної дисципліни

*Метою* вивчення курсу «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» є формування повної уяви про принципи функціонування та розрахунки складових вузлів мікроконтролерів, будовання мікропроцесорних систем та їх використання в електронних приладах, що важливо для професійної здатності до розробки і аналізу на основі новітніх приладів перспективних виробів побутової та промислової електроніки. Застосування результатів вивчення курсу у виконанні «Кваліфікаційної роботи бакалавра», дозволяє отримати перспективу успішної професійної діяльності фахівця в області розробки та експлуатації сучасних мікропроцесорних систем.

*Завданням* викладання дисципліни «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» є:

- отримати знання принципів розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки;

- набутти знання особливостей інформаційних і комунікаційних технологій;

- набутти вміння практично виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

*Курс* дисципліни «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» призначений для підготовки фахівців в області розробки апаратних засобів сучасних інформаційних технологій та експлуатації сучасних електронних систем.

### Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	<b>Цикл професійної підготовки освітньої програми</b>
Семестр	7-й
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість годин	180
Лекційні заняття	28 год.
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	56 год.
Самостійна робота	96 год.

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



Консультації	<p>Адреса розміщення розкладу проведення консультацій:  <a href="https://www.znu.edu.ua/ukr/university/11929/126">https://www.znu.edu.ua/ukr/university/11929/126</a>  <b>19</b></p> <p>Особисті за розкладом на кафедрі, 10 корпус, ауд. 204; дистанційні – Zoom.                  Запис на консультації:  <a href="mailto:leonid.verovkin@gmail.com">leonid.verovkin@gmail.com</a></p>
Вид підсумкового семестрового контролю:	<b>екзамен</b>
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13394">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13394</a>

**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання**

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
1	2
<p><b>Інтегральна компетентність:</b>                      ІК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.</p> <p><b>Загальні компетентності:</b>                      ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.                      ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.                      ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.                      ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.                      ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).                      Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).                      Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).                      Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).                      Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).                      Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



<p><b>Спеціальні компетентності:</b></p> <p>СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки та конструювання приладів на їх основі.</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПР2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПР5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>Підсумкова контрольна робота за змістовим модулем.</p>



обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки. ПР9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень. ПР17. Використовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки при розробці обладнання сучасних мікроелектронних інформаційних систем.	
--	--

### 3. Зміст навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем  
Класифікація мікропроцесорів за призначенням. Класифікація мікропроцесорів за кількістю ВІС, Архітектура мікропроцесорів. Організація шин. Загальна структура мікропроцесора.

**Змістовий модуль 2.** Основні пристрої обробки інформації мікроконтролерів  
Пам'ять мікроконтролера. Компаратори і схеми контролю. Суматори. Арифметичний логічний пристрій.

**Змістовий модуль 3.** Однокристальні мікроконтролери  
Однокристальний 8-розрядний мікроконтролер. Особливості включення мікроконтролерів і призначення виводів. Інтерфейси сполучення мікроконтролерів з зовнішніми виконуючими пристроями. Базова архітектура мікроконтролерів MCS-51. Мікропроцесор K555ИПЗ.

**Змістовий модуль 4.** Пристрої комбінаційного типу для організації перетворення сигналів мікропроцесорних систем  
Застосування інтегральних дешифраторів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування інтегральних шифраторів в мікропроцесорній схемотехніці. Реалізація логічних функцій на основі дешифраторів. Спільне застосування шифраторів і дешифраторів

**Змістовий модуль 5.** Селектори та комутатори даних мікропроцесорних систем  
Застосування інтегральних мультиплексорів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування інтегральних демультимплексорів в мікропроцесорній схемотехніці. Пристрої зсуву цифрової інформації. Селектори-мультиплексори цифрової інформації

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



**Змістовий модуль 6.** Оперативні пристрої для організації арифметичних операцій та порівняння кодів

Суматори оперативних пристроїв мікропроцесорних систем. Класифікація суматорів. Повний однорозрядний двійковий суматор. Компаратори оперативних пристроїв мікропроцесорних систем.

**Змістовий модуль 7.** Інтерфейсна логіка для введення цифрової інформації  
 Пристрої введення цифрової інформації. Комбінаційний кодуєчий пристрій. Кодуючий пристрій на основі сканованої клавіатури. Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці. Кодуючий пристрій за принципом функціонування перцептрона.

**Змістовий модуль 8.** Запам'ятовувальні пристрої мікропроцесорних систем  
 Ієрархія запам'ятовувальних пристроїв мікропроцесорних систем. Оперативні запам'ятовувальні пристрої. Постійні запам'ятовувальні пристрої.

**Змістовий модуль 9.** Пристрої послідовнісного типу призначені для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел  
 Цифрові регістри. Паралельні регістри (регістри пам'яті). Послідовні регістри (регістри зсуву). Реверсивні регістри зсуву. Паралельно – послідовний регістр. Послідовно – паралельний регістр. Робота декількох регістрів на спільну шину. Формувач квазігармонічного сигналу. Перетворювач паралельного коду в послідовний. Перетворювач послідовного коду в паралельний. Проектування цифрового послідовнісного пристрою на регістрі зсуву.

**Змістовий модуль 10.** Пристрої послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів  
 Лічильник прямого рахунку. Лічильник зворотного рахунку. Синхронні лічильники. Двійково-кодовані лічильники. Лічильники з довільним коефіцієнтом рахунку. Синхронний лічильник з мультиплексорним керуванням. Моделювання лічильника з автоматичним скиданням інформації. Синтез синхронних лічильників з довільним станом переходів. Синтез синхронного лічильника відповідно до заданого коду. Моделювання генераторів числових послідовностей на лічильниках.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
1	2	3	4
<i>Змістовий модуль 1</i>			
Лекція 1	Тема. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем.	2	<i>щотижня</i>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



Практичне заняття 1	Тема. Дослідження логічних операцій повного переліку функцій двох аргументів	2	щотижня
Лабораторне заняття 1	Тема. Логічний синтез цифрового комбінаційного пристрою, призначеного для логічних операцій	2	щотижня
Практичне заняття 2	Тема. Дослідження операцій АЛП і відповідних їм логічних та логіко-арифметичних функцій	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем. Програмний інструментарій курсу		
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Лекція 2	Тема. Основні пристрої обробки інформації мікроконтролерів	2	щотижня
Практичне заняття 3	Тема. Дослідження операцій АЛП і відповідних їм логічних та логіко-арифметичних функцій	2	щотижня
Лабораторне заняття 2	Тема. Дослідження детекторів помилок бінарного коду	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Пристрої обробки інформації мікроконтролерів		
<b>Змістовий модуль 3</b>			
Лекція 3	Тема. Однокристалні мікроконтролери	2	щотижня
Лабораторне заняття 3	Тема. Арифметичний логічний пристрій	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Однокристалні мікроконтролери		
<b>Змістовий модуль 4</b>			
Лекція 4	Тема. Пристрої комбінаційного типу для організації комутації сигналів мікропроцесорних систем	2	щотижня
Лабораторне заняття 4	Тема. Дослідження схем пріоритетних шифраторів	2	щотижня
Практичне заняття 4	Тема. Використання дешифраторів для виконання логічних операцій	2	щотижня
Лабораторне заняття 5	Тема. Дослідження перетворювачів сигналів мікропроцесорних систем	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Організація комутації сигналів мікропроцесорних систем		
<b>Змістовий модуль 5</b>			
Лекція 5	Тема. Селектори та комутатори даних мікропроцесорних систем	2	щотижня
Лабораторне заняття 6	Тема. Дослідження мультиплексорів мікропроцесорних пристроїв	2	щотижня

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



Практичне заняття 5	Тема. Мультиплектори даних мікропроцесорних систем	2	щотижня
Практичне заняття 6	Тема. Збільшення розрядності демультіплексорів	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Селектори та комутатори даних мікропроцесорних систем		
<b>Змістовий модуль 6</b>			
Лекція 6	Тема. Оперативні пристрої для організації арифметичних операцій та порівняння кодів	2	щотижня
Лабораторне заняття 7	Тема. Функціональний контроль схем багаторозрядних суматорів з накопиченням інформації	2	щотижня
Практичне заняття 7	Тема. Логічний синтез пристрою двійкового множення на суматорах та логічних елементах	2	щотижня
Лабораторне заняття 8	Тема. Функціональний контроль схем порівняння багаторозрядних цифрових кодів	2	щотижня
Проміжний семестровий контроль	Підсумкова контрольна робота №1	2	
Самостійна робота	Тема. Організація арифметичних операцій та порівняння кодів		
<b>Змістовий модуль 7</b>			
Лекція 7	Тема. Інтерфейсна логіка кодуєчого типу для введення цифрової інформації	2	щотижня
Практичне заняття 8	Тема. Розробка кодуєчого пристрою на основі сканованої матриці клавіш	2	щотижня
Лабораторне заняття 9	Тема. Дослідження пристроїв введення цифрової інформації	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Принципи побудови пристроїв введення цифрової інформації		
<b>Змістовий модуль 8</b>			
Лекція 8	Тема. Запам'ятовувальні пристрої мікропроцесорних систем	2	щотижня
Лабораторне заняття 10	Тема. Дослідження постійних запам'ятовувальних пристроїв	2	щотижня
Практичне заняття 9	Тема. Використання постійних запам'ятовувальних пристроїв	2	щотижня
Самостійна робота	Тема. Запам'ятовувальні пристрої мікропроцесорних систем		

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



<i>Змістовий модуль 9</i>			
Лекція 9	Тема. Функціональні пристрої мікропроцесорних систем послідовнісного типу	2	<i>щотижня</i>
Лекція 10	Тема. Генератори псевдовипадкових числових послідовностей на регістрах зсуву	2	<i>щотижня</i>
Лабораторне заняття 11	Тема. Дослідження послідовнісних вузлів для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел	2	<i>щотижня</i>
Лабораторне заняття 12	Тема. Дослідження універсального регістра К555ІР11	2	<i>щотижня</i>
Практичне заняття 10	Тема. Проектування цифрового послідовнісного пристрою на регістрі зсуву	2	<i>щотижня</i>
Самостійна робота	Тема. Пристрої мікропроцесорних систем послідовнісного типу		
<i>Змістовий модуль 10</i>			
Лекція 11	Тема. Пристрої послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів	2	<i>щотижня</i>
Практичне заняття 11	Тема. Проектування цифрового послідовнісного пристрою на регістрі зсуву	2	<i>щотижня</i>
Лекція 12	Тема. Пристрої послідовнісного типу на синхронних лічильниках	2	<i>щотижня</i>
Практичне заняття 12	Тема. Пристрої послідовнісного типу призначені для генерації сигналів	2	<i>щотижня</i>
Лекція 13	Тема. Логічні пристрої управління мікроелектронними системами	4	<i>щотижня</i>
Лабораторне заняття 13	Тема. Дослідження послідовнісних вузлів для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів.	2	<i>щотижня</i>
Лабораторне заняття 14	Тема. Дослідження послідовнісних вузлів на синхронних лічильниках	2	<i>щотижня</i>
Проміжний семестровий контроль	Підсумкова контрольна робота №2	2	
Самостійна робота	Тема. Пристрої послідовнісного типу		

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**  
**5. Види і зміст контрольних заходів**



Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
<b>Поточний контроль</b>				
Практичне заняття	Практична робота 1 Дослідження логічних операцій повного переліку функцій двох аргументів	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1 Логічний синтез цифрового комбінаційного пристрою, призначеного для логічних операцій	Дослідження схем цифрових комбінаційних пристроїв; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 2 Логічний синтез вузлів цифрових систем	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>3</b>			<b>6</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2 Дослідження детекторів помилок бінарного коду	Дослідження схем детекторів помилок бінарного коду; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 3 Дослідження операцій АЛП і відповідних їм логічних та логіко-арифметичних функцій	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3 Арифметичний логічний	Дослідження схем арифметичних логічних	Лабораторна робота оцінюється:	<b>2</b>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



	пристрій	пристроїв; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>1</b>			<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 4 Використання дешифраторів для виконання логічних операцій	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4 Дослідження схем пріоритетних шифраторів	Дослідження схем включення пріоритетних шифраторів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №5 Дослідження перетворювачів сигналів мікропроцесорних систем	Дослідження схем перетворювачів сигналів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>3</b>			<b>6</b>
Практичне заняття	Практична робота 5 Мультиплексори даних мікропроцесорних систем	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 6 Збільшення розрядності демультиплексорів	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



Лабораторне заняття	Лабораторна робота №6 Дослідження мультиплексорів мікропроцесорних пристроїв	Дослідження схем мультиплексорів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>3</b>			<b>6</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №7 Функціональний контроль схем багаторозрядних суматорів з накопиченням інформації	Дослідження схем багаторозрядних суматорів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №8 Функціональний контроль схем порівняння багаторозрядних цифрових кодів	Дослідження схем порівняння багаторозрядних цифрових кодів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 7 Логічний синтез пристрою двійкового множення на суматорах та логічних елементах	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
Проміжний семестровий контроль	Підсумкова контрольна робота №1	Контрольна робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання контрольної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>4</b>
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>4</b>			<b>10</b>
Практичне заняття	Практична робота 8 Розробка кодуєчого пристрою на основі сканованої матриці клавіш	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням	<b>2</b>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



		роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	відповідей на запитання при захисті роботи	
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №9 Дослідження пристроїв введення цифрової інформації.	Дослідження схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 7</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №10 Дослідження постійних запам'ятовувальних пристроїв	Дослідження схем постійних запам'ятовувальних пристроїв; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>
Практичне заняття	Практична робота 9 Використання постійних запам'ятовувальних пристроїв	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 8</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
Практичне заняття	Практична робота 10 Проектування цифрового послідовнісного пристрою на регістрі зсуву	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	<b>2</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №11 Дослідження послідовнісних вузлів для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел.	Дослідження схем послідовнісних вузлів для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел.; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	<b>2</b>

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



Лабораторне заняття	Лабораторна робота №12 Дослідження універсального регістра K555IP11	Дослідження схеми універсального регістра K555IP11; оформити звіт на окремих аркушах формату A4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	2
<b>Усього за ЗМ 9</b>	<b>3</b>			<b>6</b>
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №13 Дослідження послідовнісних вузлів для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів.	Дослідження схем розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів; оформити звіт на окремих аркушах формату A4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	2
Лабораторне заняття	Лабораторна робота №14 Дослідження послідовнісних вузлів на синхронних лічильниках.	Дослідження схем на синхронних лічильниках; оформити звіт на окремих аркушах формату A4 і у електронному вигляді у форматі pdf та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	Лабораторна робота оцінюється: 1) виконана у повному обсязі - 2 бали; 2) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів.	2
Практичне заняття	Практична робота 11 Пристрої послідовнісного типу призначені для спрацювання в заданих кодах	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Практичне заняття	Практична робота 12 Пристрої послідовнісного типу призначені для генерації сигналів	Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Проміжний семестровий контроль	Підсумкова контрольна робота №2	Контрольна робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання контрольної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 6 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	4

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



<b>Усього за ЗМ 10</b>	<b>5</b>		<b>12</b>
<b>Усього поточний контроль</b>	<b>28</b>		<b>60</b>

<b>Підсумковий контроль</b>				
<b>Екзамен</b>	Теоретичне завдання: контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів ( <i>тест в Moodle</i> )	Питання для підготовки у вигляді файлу PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали	<b>20</b>
	Практичне завдання: Розрахункова задача за матеріалом вивчення курсу	Розрахункова задача, яка передбачає розрахунок логічного автомата згідно обраної теми, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1 – постановка проблеми (6 балів); 2 – аналітичний розв'язок (8 балів); 3 – оформлення звіту згідно стандартів – 6 балів	<b>20</b>
<b>Усього підсумковий контроль</b>			<b>40</b>	

**Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**  
**6. Основні навчальні ресурси**



**Рекомендована література**

**Основна:**

1. Верьовкін Л.Л., Світанько М.В., Кісельов Є.М., Хрипко С.Л. Цифрова схемотехніка: підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с. ISBN 978-617-685-023-6
2. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д.. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. Львів : "Новий Світ-2000", 2019. 736 с. ISBN 978-966-418-067-9.
3. Задерейко О.В., Логінова Н.І., Трофименко О.Г., Троянський О.В., Толокнов А.А. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб. [Електронне видання]. Одеса : Фенікс, 2021. 163 с. ISBN 978-966-928-647-5 <https://hdl.handle.net/11300/14473> (дата звернення : 01.08.2025)
4. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 220 с.
5. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Ямненко Ю.С., Заграничний А.В. Схемотехніка : Пристрої цифрової електроніки. Том 1. [Електронне видання]. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 399 с. [https://eds.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/05/CT\\_tom\\_1\\_eлектронне\\_видання.pdf](https://eds.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/05/CT_tom_1_eлектронне_видання.pdf) (дата звернення : 01.08.2025)
6. Цирульник С.М., Лисенко Г.Л. Проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 201 с.
7. Михайлов С.Р. Мікропроцесорна техніка. Однокристальні мікроконтролери: навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 123 с.

**Додаткова**

1. Багрій В.В. Конспект лекцій з дисципліни "Цифрова схемотехніка" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальностей 171 «Електроніка» та 153 «Мікро-та наносистемна техніка». Кам'янське : ДДТУ, 2019. 238 с.
2. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Носков В.І. Логіка дискретних автоматів: навч.-метод. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2014. 129 с. ISBN 978-966-8944-74-1
3. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Любченко Н.Ю. Теорія цифрових автоматів та формальних мов: навч. посіб. Х. : НТУ «ХПІ», 2010. 176 с.
4. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Гоготов В.В. Основи комп'ютерної техніки. Х. : НТУ «ХПІ», 2008. 272 с.
5. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. К. : Ліра-К, 2012. 288 с.
6. Самофалов К.Г. Прикладна теорія цифрових автоматів. Київ : Вища школа, 1987. 344 с.
7. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Львів : "Магнолія 2006", 2007. 608с.
8. Воробійова О.М., Іванченко В.Д. Основи схемотехніки: У двох частинах: Навчальний посібник. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004. Ч. 2. 172 с.
9. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. Харків : Компанія СМІТ, 2004. 480 с.

**Інформаційні ресурси**

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL : <http://library.znu.edu.ua/8080/library/DocSearchForm.jsessionid=AD3371EE9111A5A76FA4571E09EC6C17> (дата звернення : 01.08.2025)

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL : <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8576> (дата звернення : 01.08.2025)
3. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Факультет електроніки URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66> (дата звернення : 01.08.2025).
4. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Радіотехнічний факультет URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61> (дата звернення : 01.08.2025).
5. Інституційний репозитарій Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя URL : <http://ehttps://elartu.tntu.edu.ua> (дата звернення : 01.08.2025).

## 7. Регуляції і політики курсу

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Вивчення курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять.

Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється аудиторно з відпрацюванням на лабораторному обладнанні, або, в окремих випадках, за допомогою виконання завдань через систему електронного навчання Moodle. Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

### **Політика академічної доброчесності**

Індивідуальні завдання, що виконуються студентами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних занять забороняється. Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» на мобільних телефонах до початку заняття.

При виконанні практичних робіт дозволяється використовувати техніку у навчальних цілях (для виконання розрахунків, побудови графіків, моделювання, тощо).

Під час виконання заходів контролю (письмових контрольних робіт, іспиту) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



### **Комунікація**

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни проведення контрольних робіт, коди доступу до сесій у Zoom та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу та в групах Viber, Telegram. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень та електронна пошта 0811okšana@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

### **Неформальна та інформальна освіта.**

Право на визнання результатів навчання у неформальній та/або інформальній освіті поширюється на здобувачів вищої освіти усіх рівнів вищої освіти Університету і реалізується відповідно до Положення ЗНУ про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/ або інформальної освіти

[https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj\\_viddil/normatyvna\\_basa/polozhennya\\_znu\\_pro\\_poryadok\\_viznannya\\_rezul\\_tat\\_v\\_navchannya.pdf](https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/normatyvna_basa/polozhennya_znu_pro_poryadok_viznannya_rezul_tat_v_navchannya.pdf)

## **ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ**

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н. р.** доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методикку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**Запорізький національний університет**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**Функціональні вузли мікропроцесорних систем**



**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса:

Гаряча лінія: Тел.

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ**

**НАУКОВА БІБЛІОТЕКА:** <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):**  
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:**  
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

**ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>