

ПРАКТИЧНІ МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Викладач: к.ф.-м.н., доц. Кондрат'єва Наталія Олександрівна.

Кафедра: фундаментальної та прикладної математики, 1й корп. ЗНУ, ауд. 21-б (1^й поверх)

Email: : nkondr100@gmail.com

Телефон: (061) 289-12-24 (кафедра), 289-41-11 (деканат)

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

Освітня програма, рівень вищої освіти	Прикладна математика. Магістр					
Статус дисципліни	Вибіркова					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2023-2024 3семестр	Рік навчання - 2	Тижні	10
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів¹	6	Лекційні заняття – 8год Практичні заняття – 16 год Самостійна робота – 96год		
Вид контролю	залік					
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11467					
Консультації: <i>особисті</i> – щотижнево за розкладом (1 год.), I корпус, ауд. 21-б (1 ^й поверх); <i>дистанційні</i> – Zoom, за попередньою домовленістю. <i>Запис на консультації:</i> особисті повідомлення в Moodle						

ОПИС КУРСУ

Курс направлений на засвоєння студентами основних теоретичних положень та методів комп'ютерного моделювання складних динамічних систем; методів для обробки нечіткої інформації та великих масивів даних і використання їх у комп'ютерних системах, оперування вхідними даними, заданими нечітко та розв'язання задач прийняття рішення в умовах неповної і нечіткої інформації; застосування теорії нечітких множин, як інструментарію для аналізу і обробки даних при розв'язанні реальних проблем в умовах невизначеності. В курсі надаються підходи до розв'язання прикладних задач на основі застосування теорії нечітких множин, які складають невід'ємну частину загальної освіти студента. Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи побудови математичних моделей засновані на теорії нечіткої математики, що дозволяють описувати якісні, неточні поняття, а також оперувати цими знаннями з метою отримання нової інформації, що суттєво розширює традиційні галузі застосування комп'ютерів та утворюють самостійний напрям науково-прикладних досліджень. Теоретичні знання і практичні навички, надбанні при вивченні курсу, можуть бути корисними при написанні тез на науковій конференції, наукових статей та кваліфікаційної роботи.

Мета курсу – є надання систематичних з основних теоретичних положень та методів комп'ютерного моделювання складних динамічних систем; методів для обробки нечіткої інформації та великих масивів даних і використання їх у комп'ютерних системах, застосування теорії нечітких множин, як інструментарію для аналізу і обробки даних при розв'язанні реальних проблем в умовах невизначеності.

Дисципліна розрахована на один семестр.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.



ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможє:

1. Формулювати методологію проведення наукових досліджень.
2. Визначити методи розв'язання прикладних задач із застосуванням методів теорії нечітких множин.
3. Проводити розв'язання прикладних задач із застосуванням методів теорії нечітких множин.
4. Застосовувати методологію теорії нечітких множин.
5. Застосовувати інформаційне забезпечення в науковій роботі.
6. Проводити аналіз та систематизацію отриманих результатів.
7. Дотримуватися міжнародних принципів академічної доброчесності (research conduct).
8. Писати тези наукових доповідей, грантові пропозиції і публічно презентувати їх.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання:

ПР 2 Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4 Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 16 Розробляти та використовувати математичні моделі для інтерпретації теоретичних і прикладних задач.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Месюра, В. І. Системи прийняття рішень з нечіткою логікою : лабораторний практикум. Частина 1. Математичні основи нечіткої логіки. В. І. Месюра, Л. М. Ваховська, В. В. Колодний – Вінниця :ВНТУ, 2014. – 124 с.

2. В. Я. Півкін, Є. П. Бакулін, Д. І. Кореньков; (2001). *Нечіткі множини в системах управління: навч. посібник [Електронний ресурс]*.

Презентації, завдання практичних та самостійних робіт, методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт, розміщені на платформі Moodle:
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11467>

+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (тах 60 балів):



Практичні роботи – 7 робіт, виконання і захист кожної оцінюється в 4 бали. Загалом **28 балів**.
 Самостійні роботи – 6 робіт, виконуються самостійно, а складання кожної оцінюється в 2 бали.
 Загалом **12 балів**.

Частина практичних та самостійних робіт передбачає представлення їх на занятті. Якщо студент відмовляється представляти доповідь або матеріали, він отримує кількість балів меншу на 1 бал.

Поточні контрольні роботи – 2 тести по 10 балів кожен (проводяться на базі Moodle). Загалом **20 балів**.

Підсумкові контрольні заходи:

Залік складається з 40 запитань: теоретичних та практичних. Методичне забезпечення заліку:
 Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11467>

Оцінювання: теоретичні та практичне завдання – по 1 балу. Загалом **40 балів**.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Самостійна робота №1	1 тиждень	2%
	Практична робота №1	1 тиждень	4%
	тестове завдання контрольної роботи №1	4 тиждень	3%
Змістовий модуль 2	Самостійна робота №2	2тиждень	2%
	Практична робота №2	2 тиждень	4%
	3 тестових завдання контрольної роботи №1	5тиждень	3%
Змістовий модуль 3	Самостійна робота №3	3 тиждень	2%
	Практична робота №3	3 тиждень	4%
	Практична робота №4	4 тиждень	4%
	3 тестових завдання контрольної роботи №1	4 тиждень	4%
Змістовий модуль 4	Практична робота №5	5 тиждень	4%
	Самостійна робота №4	5 тиждень	2%
	3 тестових завдання контрольної роботи №2	10 тиждень	3%
Змістовий модуль 5	Практична робота №6	6 тиждень	4%
	Самостійна робота №5	6 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	10 тиждень	3%
Змістовий модуль 6	Практична робота №7	7,8 тиждень	4%
	Самостійна робота №6	9 тиждень	2%
	тестове завдання контрольної роботи №2	10 тиждень	4%
Підсумковий контроль (max 40%)			
Теоретичні завдання заліку		За розкладом	20%
Практичне завдання Практична		За розкладом	20%
Разом			100%



Критерії оцінювання:

Шкала оцінювання: 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)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Нечіткі множини. Застосування нечіткої математики при математичному та комп'ютерному моделюванні			
Тиждень 1 Лекція	Історія розвитку та застосування нечіткої математики при математичному та комп'ютерному моделюванні. Нечіткі множини, як спосіб формалізації нечіткої інформації для побудови математичної моделі. Теоретичні основи теорії нечітких множин: загальне поняття нечіткої множини, основні характеристики нечітких множин, теоретико-множинні операції над нечіткими множинами. Дослідження способів формування нечітких множин з різними типами функцій приналежності, використавши модуль для роботи з нечіткою логікою SciFLT.	Опитування на парі.	
Тиждень 1 Практичне заняття	Практична робота 1. Основні характеристики нечітких множин. Теоретико-множинні операції над нечіткими множинами	Опитування на парі. Захист практичної роботи.	4
Тиждень 1 Самостійна робота студента	Самостійна робота студента №1 Поняття нечіткої множини. Функції належності. Операції над нечіткими множинами	Підготовка доповіді. Захист самостійної роботи	2
Тиждень 1 Контрольна робота	Контрольна робота №1	Тестування в Moodle	3

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 2. Порівняння множин за нечіткістю, метрикою Характеристики нечітких множин			
Тиждень 2 Практичне заняття	Практична робота 2. Визначення відстані між нечіткими множинами. Індеси нечіткості. Методики побудови множин за умовою нечіткості: методика 1 побудови більш нечіткої множини, методика 2 побудови більш нечіткої підмножини, методика 3 побудови більш чіткої множини, методика 4 побудови більш чіткої підмножини. Визначення міри нечіткості множин. Використання сучасних комп'ютерних технологій- обчислювальні середовища FuzzyTECH та MATLAB	. Опитування на парі. Захист практичної роботи	4
Тиждень 2 Самостійна робота студента	Самостійна робота студента №2 Методики побудови множин за умовою нечіткості: методика 1 побудови більш нечіткої множини, методика 2 побудови більш нечіткої підмножини, методика 3 побудови більш чіткої множини, методика 4 побудови більш чіткої підмножини. Визначення міри нечіткості множин. Використання сучасних комп'ютерних технологій- обчислювальні середовища FuzzyTECH та MATLAB	Захист самостійної роботи.	2
Тиждень 2 Контрольна робота	Контрольна робота №1	Тестування в Moodle	3
Змістовий модуль 3. Нечіткі відношення. Операції над нечіткими відношеннями			
Тиждень 3 Практичне заняття	Практична робота 3. Поняття нечіткого відношення. Операції над нечіткими відношеннями. Проекції нечіткого відношення.	Опитування на парі. Захист практичної роботи	4
Тиждень 3 Лекція	Відстань між нечіткими множинами Індеси нечіткості. Поняття нечіткого відношення. Операції над нечіткими відношеннями. Проекції нечіткого відношення. Застосування обчислювального середовища FuzzyTECH.	Опитування на парі	
Тиждень 4 Практичне заняття	Практична робота 4. Поняття нечіткого відношення. Операції над нечіткими відношеннями. Проекції нечіткого відношення Застосування обчислювального середовища FuzzyTECH.	Опитування на парі. Захист практичної роботи	4

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Тиждень 4 Самостійна робота студента	Самостійна робота №3 Поняття нечіткого відношення. Операції над нечіткими відношеннями. Проекції нечіткого відношення	Захист самостійної роботи.	2
Тиждень 4 Контрольна робота	Контрольна робота №1	Тестування в Moodle	4
Змістовий модуль 4 Основні види та властивості нечітких відношень.			
Тиждень 5 Лекція	Композиція нечітких відношень. Основні властивості нечітких відношень. Види нечітких відношень. Відношення нечітких порядків	Опитування на парі	
Тиждень 5 Практичне заняття	Практична робота 5. Композиція нечітких відношень. Основні властивості нечітких відношень. Види нечітких відношень. Відношення нечітких порядків	. Опитування на парі. Захист практичної роботи	4
Тиждень 5 Самостійна робота студента	Самостійна робота №4 Композиція нечітких відношень. Основні властивості нечітких відношень. Види нечітких відношень. Відношення нечітких порядків	Захист самостійної роботи.	2
Тиждень 5. Контрольна робота	Контрольна робота №2	Тестування в Moodle	3
Змістовий модуль 5. Нечіткі та лінгвістичні змінні.			
Тиждень 6 Практичне заняття	Практична робота 6. Змістова інтерпретація функції належності. Поняття нечіткої та лінгвістичної змінної. Прямі методи побудови функції належності	. Опитування на парі. Захист практичної роботи	4
Тиждень 6 Самостійна робота студента	Самостійна робота №5 Змістова інтерпретація функції належності. Поняття нечіткої та лінгвістичної змінної. Прямі методи побудови функції належності	Підготовка доповіді та презентації. Захист самостійної роботи.	2
Тиждень 6 Контрольна робота	Контрольна робота №2	Тестування в Moodle	3
Змістовий модуль 6. Методи побудови функцій належності лінгвістичних термів			
Тиждень 7 Лекція	Змістова інтерпретація функції належності. Поняття нечіткої та лінгвістичної змінної. Прямі методи побудови функції належності Параметричний перехід до побудови функцій належності. Побудова функцій належності на основі інтервальних	Опитування на парі	



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
	оцінок. Методи побудови функцій належності лінгвістичних термів		
Тиждень 7-8 Практичне заняття	Практична робота 7 Параметричний перехід до побудови функцій належності. Побудова функцій належності на основі інтервальних оцінок. Методи побудови функцій належності лінгвістичних термів	Опитування на парі. Захист практичної роботи	4
Тиждень 9 Самостійна робота студента	Самостійна робота №6. Параметричний перехід до побудови функцій належності. Побудова функцій належності на основі інтервальних оцінок. Методи побудови функцій належності лінгвістичних термів	Підготовка доповіді та презентації. Захист самостійної роботи	2
Тиждень 10. Контрольна робота	Контрольна робота №2	Тестування в Moodle	4

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Паклін, Н. Нечітка логіка - математичні основи [Електронний ресурс] / Н. Паклін. – Режим доступу: <http://www.basegroup.ru/library/analysis/fuzzylogic/math/>
2. Месюра, В. І. Системи прийняття рішень з нечіткою логікою : лабораторний практикум. Частина 1. Математичні основи нечіткої логіки. В. І. Месюра, Л. М. Ваховська, В. В. Колодний – Вінниця :ВНТУ, 2014. – 124 с.
3. Півкін, В. Я. Нечіткі множини в системах управління: навч. посібник [Електронний ресурс] / В. Я. Півкін, Е. П. Бакулін, Д. І. Кореньков; під ред. проф. Ю. М. Золотухіна. –Режим доступу: <http://www.vevivi.ru/best/Nechetkie-mnozhestva-v-sistemakhupravleniya-ref41397.html>
4. Штовба, С. Д. Вступ в теорію нечітких множин і нечітку логіку [Електронний ресурс] / С. Д. Штовба. - Режим доступу: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>
5. Заде Л. А. Примітка про модальну логіку та теорії можливостей / Л.А. Заде. – інф наук, 1973. -156с І. П. Федоров. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.

Додаткова:

6. Підлісний Н. і., Рубанов В. р Елементи систем автоматичного управління і контролю. -Київ: Вища школа, 1991.-461с
7. О.Ф. Волошин, С.О. Машенко. Моделі та методи прийняття рішень Навч. посіб. -Київ: ВПЦ «Київський університет», 2010. - 336 с.
8. Moulin, Herve. "Axiomatic Cost and Surplus-Sharing," Working Papers 2001-06, Rice University, Department of Economics, 2001.
9. Бараненко В., Войнаков А. Оптимальне проектування конструкцій при випадковій та нечіткій інформації про навантаження/Theoretical Foundations of civil Engineering. – XV Warsaw. – 2007. – P.25-32

Інформаційні ресурси

1. Алфавітний каталог. *Технічна бібліотека*. URL : <https://techlibrary.ru/bookpage.htm>.



2. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX*. URL : https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics.
3. Електронні ресурси з інформатики та обчислювальної техніки. *Бібліотека TWIRPX*. URL : https://www.twirpx.com/files/#files_informatics.
4. Наукові ресурси. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>.
5. Mathematics. *UMass Boston Open Courseware*. URL : <http://ocw.umb.edu/mathematics.html>.
6. Computer Science. *UMass Boston Open Courseware*. URL : <http://ocw.umb.edu/computer-science.html>.
7. Science, Maths & Technology. *Learning Space. The Open University*. URL : <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology>.
8. Реінжиніринг бізнес-процесів. *Бібліотека економіста*. URL : <https://library.if.ua/book/28/1899.html>.
9. Maths Resources Index. *The Economics Network*. URL : <https://www.economicsnetwork.ac.uk/subjects/mathsforeconomists>.
10. Maplesoft Media Releases. *Mathematics-based software & services for education, engineering, and research*. URL : <https://www.maplesoft.com/company/news/releases/2021/2021-03-10-maple-2021-provides-even-more-tools-to-help-students-learn-math.aspx>.
11. Computer Graphics Tutorial. *Biggest Online Tutorials Library*. URL : https://www.tutorialspoint.com/computer_graphics/index.htm.
12. Інструменти візуалізація даних, які ви можете використовувати на веб-сайті. *Типографія Азбука*. URL : <https://azbyka.com.ua/uk/instrumenty-vizualizatsiya-dannyh/>.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ:** <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

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 методiku 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>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

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>.

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: **Борисов Костянтин Борисович**
Електронна адреса: uv@znu.edu.ua Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:0612287550)



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.

ЕЛЕКТРОННЕ 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.

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/ocnu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>