



ПОВЕРХНЕВІ ТА КОНТАКТНІ ЯВИЩА НАПІВПРОВІДНИКОВИХ СТРУКТУР

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Світанько Микола Вікторович
Кафедра: мікроелектронних та електронних інформаційних систем, Х корпус, ауд. 204
E-mail: svitnik_1973@ukr.net
Телефон: (067) 7790563
Інші засоби зв'язку: Viber, Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Мікроелектронні інформаційні системи Магістр					
Статус дисципліни:		Вибіркова					
Кредити ECTS	3	Навч. рік:	2023-2024 3 семестр	Рік навчання	2	Тижні	11
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів¹	4	Лекційні заняття – 8 Лабораторні заняття – Практичні заняття - 8 Самостійна робота– 74			
Вид контролю:		Залік					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9764				
Консультації: кількість на тиждень, тривалість, формат (за розкладом, за домовленістю, особисто чи дистанційно)							

ОПИС КУРСУ

Дисципліна «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» є важливою для вирішення проблем поверхневих станів на ідеальній поверхні кристалу, області просторового заряду, ефекту поля, поверхневої адсорбції, рухливості носіїв заряду на поверхні. Особливу увагу приділено фізичним основам формування атомарно чистих поверхонь, а також моделюванню гомо- та гетеро переходів, випрямлення в контактах, ВАХ р-п- переходу, ВАХ гетеро-переходів, пробійних явищ, створенню омичних контактів.

Курс призначений для підготовки фахівців в області розробки апаратних засобів сучасних інформаційних технологій.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» є засвоєння студентами чітких уявлень про теоретичні основи процесів, які протікають на поверхні напівпровідникових структур та при формуванні оптимальних за технологією контактних систем.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» є:

- ознайомити здобувачів із основними методами формування поверхні напівпровідникових кристалів та сполук;
- ознайомити здобувачів із існуючими методами дослідження поверхні напівпровідника та методами практичних розрахунків;
- сформуванню у здобувачів навички наукових розрахункових завдань по моделюванню нових

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



- з'єднань напівпровідників та впливу поверхневих явищ на їх властивості;
- надати здобувачам знань в області проектування експериментальних методів дослідження поверхневих та контактних явищ на поверхні напівпровідників.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможє:

- Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.
- Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.
- Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.
- Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
- Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.
- Проводити випробування, експериментальні та теоретичні дослідження властивостей матеріалів, наноструктур та технологій, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

Особливістю курсу є те, що знання, отримані з курсу «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» є основою для моделювання надсучасних інформаційних систем промислового, комерційного та військового призначення.

Набуті студентами знання та навички з дисципліни «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» будуть необхідні студентам при виконанні експериментальних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

- Презентації лекцій, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9764>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Поверхневі та контактні явища напівпровідникових структур» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

Поточні контрольні заходи:

Передбачають проведення **практичних занять та контрольного тестування** в аудиторії або дистанційно і оцінювання виконання їх завдань.

Практичне заняття складається з двох частин: перша частина – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час



виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; друга частина – розрахункова, включає графо-аналітичний розв'язок окремого індивідуального завдання. Звіт за виконання практичного завдання повинен бути оформлений на окремих аркушах формату А4 або у електронному виді у форматі pdf, здана викладачеві до встановленого плану терміну. Оцінка за практичне заняття складається наступним чином: 1) виконано у повному обсязі - 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 2 бали; 3) завдання виконано, оформлення не відповідає стандартам – 1 бал; 4) завдання не виконане - 0 балів.

Контрольне тестування передбачає тестування за теоретичним матеріалом, викладеним у лекційному курсі. Тестування проводиться за допомогою СЕЗН Moodle. Оцінка за тест складає **10 балів**.

Підсумкові контрольні заходи:

Підсумковий семестровий контроль – **залік** (у третьому семестрі).

Залік передбачає 2 контрольні заходи (підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle), підсумкове практичне завдання: розрахункова задача). Загальна кількість балів за підсумковий семестровий контроль – **залік** - складає **0 - 40** балів.

Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9764>

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 1 - 3	10
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 2	4
Змістовий модуль 2	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 4	4
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 5	10
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 6	4
Змістовий модуль 3	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 7 - 9	10
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 8	4
Змістовий модуль 4	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 10	4
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 11	10



Підсумковий контроль (max 40%)			
Залік	Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)	20%	40%
	Підсумкове практичне завдання: розрахункова задача	20%	
Разом			100%

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)		
FХ	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 заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Електронні стани на поверхні напівпровідникових кристалів. Теорія області просторового заряду (ОПЗ). Рухливість носіїв заряду в ОПЗ. Експериментальне дослідження рухливості носіїв у приповерхневій області.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	10
Тиждень 3 Лекція 2	Ефект поля. Визначення параметрів поверхневих рівнів із вимірювання ефекту поля.		
Тиждень 2 Практичне заняття 1	Розрахунок потенціалу в області просторового заряду	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	4
Змістовий модуль 2			
Тиждень 4 Практичне заняття 2	Енергетичні спектри атомарно-чистих поверхонь	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	4
Тиждень 5 Лекція 3	Фізична та хімічна адсорбція. Сучасна теорія хемосорбції. Реальна та атомарно-чиста	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	10



	поверхня напівпровідника. Фізичні властивості атомарно-чистих поверхонь. Визначення вигинів енергетичних зон контактними методами. Дослідження вигинів енергетичних зон безконтактними методами. Формування поверхні зондовими методами.		
Тиждень 6 Практичне заняття 3	Фотоелектричні та оптичні явища на поверхні напівпровідників	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	4
Змістовий модуль 3			
Тиждень 7 Лекція 4	Властивості омичних контактів. Виготовлення і дослідження омичних контактів. Хід потенціалу в ОПЗ напівпровідника.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	10
Тиждень 9 Лекція 5	ВАХ р-п – переходів. Випрямлення в контакт метал-напівпровідник. Види пробою. Експериментальні методи дослідження пробою.		
Тиждень 8 Практичне заняття 4	Дослідження ВАХ контакту Ме – напівпровідник	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	4
Змістовий модуль 4			
Тиждень 10 Практичне заняття 5	Дослідження ВАХ гетероструктур	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	4
Тиждень 11 Лекція 6	Аналіз моделей гетеро- та гомопереходів, до яких прикладено напругу. Випрямні властивості гетеропереходів. ВАХ гетеро переходів.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	10
Разом			100



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Фізика напівпровідників: Конспект лекцій (Частина I) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Мікро-та наноелектроніка» / В. І. Ільченко, Т. Ю. Обухова.; КПІ ім. Ігоря Сікорського Електронні текстові данні (1 файл: 2,97 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 26 с.
2. Горват А. А., Когутич А. А. Основи інформаційно-виміральної техніки. Навчальний посібник. Ужгород, в-во УжНУ "Говерла" 2016 176 ст.
3. Готра З. Ю. Субмікронні та нанорозмірні структури наноелектроніки. Підручник / З. Ю. Готра, І. І. Григорак, Б. А. Лукіянець, В. П. Махній, С. В. Павлов, Л. Ф. Політанський, Ежи Потенські. Чернівці : Видавництво та друкарня «Технологічний центр». 2014. 839 с.

Додаткова:

1. Alford T.L., Feldman L.C., Mayer J.W. Fundamentals of Nanoscale Film Analysis. New York: Springer, 2007. 336 p.
2. Горячко А. М., Кулик С. П., Прокопенко О. В. Основи скануючої зондової мікроскопії та спектроскопії : Навчальний посібник / за ред. С. П. Кулика та О. В. Прокопенка. Київ : Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2012. 170 с.
3. Болеста І. М. Фізика твердого тіла: Навчальний посібник. – Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 480 с.
4. Вакарчук І. О. Квантова механіка Підручник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 784 с.
5. Висоцький В. І. Атомна та ядерна фізика у прикладах і запитаннях: навчальний посібник / В. І. Висоцький, С. А. Дяченко, Г. Ю. Карлаш, В. С. Овечко, О. В. Прокопенко, Н. П. Харченко; за ред. В. І. Висоцького, В. С. Овечка. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. 511 с.
6. Юхновський І. Р. Основи квантової механіки: Навч. посібник. – 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Либідь, 2002. 392 с.
7. Мелков Г. А. Криогенна електроніка: Навчальний посібник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. 87 с.
8. Binnig G., Rohrer H. Scanning tunneling microscopy – from birth to adolescence // Reviews of Modern Physics. 1987. Vol. 59, № 3. P. 615-625.
9. Binnig G., Rohrer H., Gerber Ch., Weibel E. Surface studies by scanning tunneling microscopy // Physical Review Letters. 1982. Vol. 49, № 1. P. 57-61.
10. Ibach H. Physics of Surfaces and Interfaces. Berlin : Springer-Verlag, 2006. 646 p.
11. Пека Г. П., Стріха В. І. Поверхневі та контактні явища у напівпровідниках. Київ : Либідь, 1992. 240 с.
12. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури. Навч. посібник. Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2009. 580с.
13. Заячук Д. М. Низькорозмірні структури і надгратки. Навч. посібник. Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2006. 220с.
14. Фодчук І. М., Баловсяк С. В. Діагностика поверхні твердого тіла. Загальний стан проблеми та Хроменеві методи. Навч. посібник. Чернівці : Рута, 2007. 288с.
15. Surface characterization methods: principles, techniques, and applications. // Ed. by A.J. Milling. Basel : Marcel Dekker, Inc., 1999. 429 p.



Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення: 01.08.2023)
2. Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» Серія: Радіотехніка URL : https://kpi.ua/web_radap (дата звернення: 01.08.2023)
3. Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології URL <https://www.imp.kiev.ua/nanosys/ua/index.html> (дата звернення: 01.08.2023)
4. AEÜ – International Journal of Electronics and Communications URL : <https://is.gd/etxlXh> (дата звернення: 01.08.2023).
5. *Fundamentals and Properties of Multifunctional Nanomaterials* Cambridge : Elsevier, 2021. 622 p. URL : <https://is.gd/FtRDQ8> (дата звернення: 01.08.2023)
6. *Composites Part B: Engineering* URL : <https://is.gd/tBNNMx> (дата звернення: 01.08.2023)
7. *International Journal of Solids and Structures* URL : <https://bit.ly/3BJDS3O> (дата звернення: 01.08.2023)
8. *Optics & Laser Technology* URL: <https://bit.ly/3DHwyGt> (дата звернення: 01.08.2023)
9. *Physical Communication* URL : <https://bit.ly/3oZH4Vg> (дата звернення: 01.08.2023)
10. *Proteus* <http://www.labcenter.com> (дата звернення: 01.08.2023)



РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять здійснюється на консультаціях, згідно з розкладом викладача. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання. Накопичення відпрацювань неприпустиме! Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються. За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. 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. 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. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви не доброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). До початку заняття необхідно активувати режим «без звуку». Під час виконання заходів контролю (рішення задач, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу svitnik_1973@ukr.net. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

²Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



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 методика 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:(061)228-75-50)



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/ocznu/nim>

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