

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю. М. Потєбні ЗНУ

Н. Г. Метеленко

(ініціали та прізвище)

(підпис)

« 02 »

вересня 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Мікроелектронні інформаційні системи

(назва)

спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ: Ніконова З.А., к. т. н., доцент, професор кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено

на засіданні

кафедри ЕІСПЗ

Протокол № 1 від "26" 2024 р

Завідувач кафедри

Тетяна Критська
(підпис)

Тетяна Критська

(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

Оксана Небенюк
(підпис)

Оксана Небенюк

(ініціали, прізвище)

2024 рік

Зв'язок з викладачем:

E-mail: zn.a@ukr.net , nikonova.za.21@gmail.com

СЕЗН ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9757>

Телефон: :+380664637004

Інші засоби зв'язку: *Viber Telegram, Zoom*

Кафедра: *електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, 10 корпус, ауд.203*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Мікроелектронні інформаційні системи» є підготовка висококваліфікованих фахівців, які отримують спеціальні теоретичні та практичні знання, вміння і навички для вирішення завдань з розроблення, розгортання та експлуатації сучасних мікро- та наноелектронних інформаційних систем.

Завданням викладання дисципліни «Мікроелектронні інформаційні системи» є формування стійких уявлень про мікроелектронні інформаційні системи; конструкторсько – технологічні засади їх створення із заданим функціональним призначенням і переліком технічних параметрів окремих вузлів, склад модулів та підсистем; визначення характеристик та шляхи їх покращення; вдосконалення сучасних та розробку нових видів інформаційних систем.

Курс «Мікроелектронні інформаційні системи» є логічним продовженням опанування здобувачами освіти відповідних компетентностей та програмних результатів навчання в рамках спеціальності 176 «Мікро –та наносистемна техніка» другого магістерського рівня. Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні у виробничій практиці, виконанні кваліфікаційної роботи магістра та подальшій дослідній діяльності в галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
<i>1</i>	<i>2</i>
Статус дисципліни	Вибіркова
Семестр	3 -й
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість годин	90
Лекційні заняття	12 год.
Лабораторні заняття	22 год.
Самостійна робота	56 год.
Консультації	<i>особисті за розкладом на кафедрі, 10 корпус, ауд. 203; дистанційні – Zoom (за розкладом)</i>
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9757

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово - ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні - ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (стенди, схеми, моделі, програмні продукти).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (індивідуальні та тестові завдання, контрольні, розробка схем приладів за допомогою сучасних програмних продуктів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення та обговорення наукових робіт та цікавих винаходів).</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>Письмова контрольна робота за змістовним модулем, надання звіту із виконання практичної роботи, індивідуальне завдання, підсумкове тестування.</p>
<p>Спеціальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК 3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення – СК 4. Здатність розробляти, ґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і 		

<p>наноелектронних приладах та системах</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК 9. Здатність до розроблення вузлів, приладів і систем мікро- та наносистемної техніки нового функціонального призначення 		
<p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Р8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. – Р10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем – Р11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів. – Р16. Практикувати інформаційний та науковий пошук, використовувати бази даних і знань, критично 		

осмислювати та інтерпретувати результати, робити висновки та формувати напрями дослідження з урахуванням вітчизняного й закордонного досвіду		
--	--	--

3.Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Інформаційні мікро- та нанoeлектронні системи

Тема 1. Сучасні інформаційні технології для дослідження та аналізу процесів у мікро- та нанoeлектронних системах, технічне обладнання та устаткування, програмні засоби та інструменти.

Тема 2. Методи моделювання, принципи організації та функціонування, виробництва та тестування інформаційних мікро- та нанoeлектронних систем.

Змістовий модуль 2 Магнітоелектроніка в інформаційних системах

Тема 3. Методи використання магнітних приладів в мікроелектронних інформаційних системах. Основні магнітні властивості твердих тіл та їх застосування в електроніці та нанoeлектроніці, у тому числі сучасні магнітні електронні прилади для досліджень у біології та медицині.

Тема 4. Нанofізика магнетиків, вплив структури на фізичні властивості магнітних наноматеріалів і перспективи розвитку та застосування.

Змістовий модуль 3 Мікроелектронні сенсорні системи

Тема 5. Сучасні програмні та апаратні засоби для розробки і проектування окремих вузлів бездротових сенсорних мереж та систем в цілому; експлуатаційні характеристики таких систем та їх застосування.

Тема 6. Інтегровані програмно-апаратні інформаційно-керуючі системи; програмно, функціонально і структурно об'єднані системи для збору, обробки, збереження та аналізу інформації та подальшого вироблення на цій основі впливів на виконавчі елементи або об'єкт управління.

Змістовий модуль 4 Оптоелектронні інформаційні системи

Тема 7. Трансконтинентальні інформаційні мережі, волоконно-оптичні системи передачі інформації (ВОСП); обчислювальні системи та системи розпізнавання образів; системи відображення інформації.

Тема 8. Оптоелектронні комп'ютери; стереоскопічні системи, що імітують характеристики людського зору з автоматичним розпізнаванням рухомих об'єктів; солітонні системи зв'язку зі швидкістю передачі інформації 100 Тбіт/с і більше.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Згідно з розкладом	
		о/д. ф.	
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
Лекція 1	Сучасні інформаційні технології для дослідження та аналізу процесів у мікро- та нанoeлектронних системах, технічне обладнання та устаткування, програмні засоби та інструменти. Методи моделювання, принципи організації та функціонування, виробництва та тестування інформаційних мікро- та нанoeлектронних систем.	2	1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 1	Моделювання мікроелектронної інформаційної системи.	3	щотижня/ 1 раз на тиждень
Практичне заняття 2	Способи кодування інформації.	3	щотижня/ 1 раз на тиждень
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР1,2, проміжного контролю, виконання ІЗ.	15	щотижня
Змістовий модуль 2			
Лекція 2,3	Методи використання магнітних приладів в мікроелектронних інформаційних системах. Основні магнітні властивості твердих тіл та їх застосування в електроніці та нанoeлектроніці, у тому числі сучасні магнітні електронні прилади для досліджень у біології та медицині. Нанофізика магнетиків, вплив структури на фізичні властивості магнітних наноматеріалів і перспективи розвитку та застосування.	4	1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 3	Зв'язування і впровадження об'єктів у MS Excel.	3	щотижня/ 1 раз на тиждень
Практичне заняття 4	Побудова блок – схеми мікроелектронної інформаційної системи керування електричними мережами.	3	щотижня/ 1 раз на тиждень
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР3,4,	15	щотижня

	проміжного контролю, виконання ІЗ.		
Змістовий модуль 3			
Лекція 4	Сучасні програмні та апаратні засоби для розробки і проектування окремих вузлів бездротових сенсорних мереж та систем в цілому; експлуатаційні характеристики таких систем та їх застосування. Інтегровані програмно-апаратні інформаційно-керуючі системи; програмно, функціонально і структурно об'єднані системи для збору, обробки, збереження та аналізу інформації та подальшого вироблення на цій основі впливів на виконавчі елементи або об'єкт управління.	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 5	Рішення логічних задач засобами алгебри логіки.	3	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Практичне заняття 6	Створення базових таблиць в ACCESS .	3	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР5,6, проміжного контролю, виконання ІЗ.	15	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 4			
Лекція 5,6	Трансконтинентальні інформаційні мережі, волоконно-оптичні системи передачі інформації (ВОСП); обчислювальні системи та системи розпізнавання образів; системи відображення інформації. Оптоелектронні комп'ютери; стереоскопічні системи, що імітують характеристики людського зору з автоматичним розпізнаванням рухомих об'єктів; солітонні системи зв'язку зі швидкістю передачі інформації 100 Тбіт/с і більше.	4	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Практичне заняття 7	Розрахунок параметрів та розробка технічного завдання для індивідуального проєкту .	4	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР7, проміжного контролю, виконання ІЗ.	11	<i>щотижня</i>

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Сучасні інформаційні технології для дослідження та аналізу процесів у мікро- та нанoeлектронних системах, технічне обладнання та устаткування, програмні засоби та інструменти. Методи моделювання, принципи організації та функціонування, виробництва та тестування інформаційних мікро- та нанoeлектронних систем.	Письмова робота оцінюються: правильно/неправильно. Кількість завдань –4. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	4
Практичне заняття	Практична робота 1	Моделювання мікроелектронної інформаційної системи . Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і 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	4
Практичне заняття	Практична робота 2	Способи кодування інформації. Вимоги до виконання та	Кожне завдання практичної роботи за	

		оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і у вигляд файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	4
Усього за ЗМ 1	3			12
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Методи використання магнітних приладів в мікроелектронних інформаційних системах. Основні магнітні властивості твердих тіл та їх застосування в електроніці та наноелектроніці, у тому числі сучасні магнітні електронні прилади для досліджень у біології та медицині. Нанофізика магнетиків, вплив структури на фізичні властивості магнітних наноматеріалів і перспективи розвитку та застосування.	Письмова робота оцінюються: правильно/неправильно. Кількість завдань –4. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	4
Практичне заняття	Практична робота 3	Зв'язування і впровадження об'єктів у MS Excel. Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і у	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	4

		вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.		
Практичне заняття	Практична робота 4	Побудова блок – схеми мікроелектронної інформаційної системи керування електричними мережами. Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і 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	4
Усього за ЗМ 2	3			12
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Сучасні програмні та апаратні засоби для розробки і проектування окремих вузлів бездротових сенсорних мереж та систем в цілому; експлуатаційні характеристики таких систем та їх застосування. Інтегровані програмно- апаратні інформаційно- керуючі системи; програмно, функціонально і структурно об'єднані системи для збору, обробки, збереження та аналізу інформації та подальшого вироблення на цій основі впливів на виконавчі елементи або об'єкт управління.	Письмова робота оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань –4. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	4

Практичне заняття	Практична робота 5	Рішення логічних задач засобами алгебри логіки. Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і 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.	4
Практичне заняття	Практична робота 6	Створення базових таблиць в ACCESS. Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і 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	4
Усього за ЗМ 3	3			12
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Трансконтинентальні інформаційні мережі, волоконно-оптичні системи передачі інформації (ВОСП); обчислювальні системи та системи розпізнавання образів; системи відображення інформації. Оптиелектронні комп'ютери; стереоскопічні системи,	Письмова робота оцінюються: правильно/неправильно. Кількість завдань –4. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	4

		що імітують характеристики людського зору з автоматичним розпізнаванням рухомих об'єктів; солітонні системи зв'язку зі швидкістю передачі інформації 100 Тбіт/с і більше.		
Практичне заняття	Практична робота 7	Розрахунок параметрів та розробка технічного завдання для індивідуального проекту. Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання для практичної роботи прописано у методичних рекомендаціях і 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	8
Усього за ЗМ 4	2			12
Самостійна робота	Індивідуальне завдання	Індивідуальне завдання виконується з використанням комп'ютерної техніки. Завдання у вигляді файлів PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ.	Складається із двох завдань (теоретичного та практичного). Виконується за варіантом. Оцінюється від 1 до 12 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті завдання та оформлення звіту.	12
Усього за поточний контроль	12			60
Підсумковий контроль				

Залік	Теоретичне завдання	Питання для підготовки у вигляді файлу PDF завантажено на сайті системи Moodle ЗНУ. Тестування передбачає обмежену у часі (60 хвилин) відповідь на теоретичні питання. Уразі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: Із 6 відповідей обрати правильний варіант. Кількість питань 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал	20
	Практичне завдання	Робота складається з 2 практичних завдань, які виконуються з використанням комп'ютерної техніки	Завдання оцінюється: правильно/неправильно. Правильне завдання оцінюється у 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання	20
Усього за підсумковий контроль	2			40

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)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Філяшкін М.К. Мікроелектронні інформаційні системи: навчальний посібник. Київ: НАУ, 2019. 276 с.

2. Бутенко Т. А., Сирий В. М. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. Харків : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2020. 207 с.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052184.pdf>.
 3. Розорінов Г.М. , Соловійов Д.О. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку: навч. посіб. 2-е вид., перероб. і допов. Київ: Кафедра, 2020. 344с.
 4. Інформаційні системи та технології : підручник / кол. авт.: В. Б. Вишня та ін. ; за заг. ред. В. Б. Вишні. Дніпро : Дніпропетров. держ. ун-т внутр. справ, 2021. 280 с.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051717.pdf>.
 5. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи: навч. посібник / уклад. Ю.О. Ушенко, М.Л. Ковальчук, М.С. Гавриляк, А.Л. Негрич. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 240 с.
- Додаткова:**
1. Ленков С. В. Мікроелектронні датчики для інформаційних (інтелектуальних) систем спеціального призначення. Наука і оборона. 2010. №3. С 55-58.
 2. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А. Мікроелектронний діагностично-терапевтичний комплекс для рефлексотерапії. В кн.: INTERNATIONAL SECURITY STUDIOS: managerial, economic, technical, legal, environmental, informative and psychological aspects Tbilisi, Georgia: Georgian Aviation University. 2023 С. 873-889.
 3. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А., Тимошенко А. В. Розробка моделі комплексу для контролю параметрів напівпровідникових структур. modern research in world science. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Львів: SPC "Sci-conf.com.ua", 2023. С. 463-467.
 4. Ніконова З. А., Бондаренко М.О., Гурін М. Р. Розробка дистанційного аналізатора повітря. modern research in world science. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Львів: SPC "Sci-conf.com.ua", 2023. С. 347-351.
 5. Ніконова З. А., Небеснюк В. О. Розпізнавання математичних виразів в графічному представленні даних. Modern research in world science. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Львів: SPC "Sci-conf.com.ua", 2023. С. 413-417.
 6. Ніконова З. А., Ніконова А. О., Марченко І. С. Мікроелектронна охоронна система. Modern research in world science. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Львів: SPC "Sci-conf.com.ua", 2023. С. 404-409.
 7. Ніконова З. А., Небеснюк В. О., Рябко Д. В. Electrical stimulation in diagnosis and treatment of eye pathology. The 1st International scientific and practical conference "Modern problems of science, education and society" Київ: SPC "Sci-conf.com.ua", 2023. С. 246-249.
 8. Перловський О. М., Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А. Модуль телеметричного каналу даних для ЕКГ– телеметрії. I Международная научно-практическая конференция «TOPICAL ISSUES OF MODERN SCIENCE, SOCIETY AND EDUCATION» Харків: SPC —Sci-conf.com.ua, 2021. С. 277-283.
 9. Бройдо, В.Л. Обчислювальні мікроелектронні системи, мережі та телекомунікації: посібник. Київ, 2006 .703 с.
 10. Проценко І. Ю., Н. І. Шумакова. Наноматеріали і нанотехнології в електроніці : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2018. 155 с.
 11. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки : навч. посіб. / Укл. : П. Г. Стахів, В. І. Коруд, О. Є. Гамола та ін. Львів : Магнолія, 2019. 225 с.
 12. Ленков С. В., Селюков О. В. Деякі проблеми з області розробки й модернізації військової техніки. Погляд з середини. Наука і оборона, 2007. № 2. С. 38–41.
 13. Готра З.Ю. Фізичні основи електронної техніки: підручник. Львів: Бескид Біт. , 2017. 55с.
 14. Кулаков, Ю.О. Комп'ютерні мережі : підручник для ВНЗ. Київ: Юніор, 2018. 395 с.

15. Мюллер, С. Модернізація та ремонт ПК: пер. з англ. «Віл'ямс», 2019.1180 с.
16. Arduino. Статті 2018. URL: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>.
17. Y. Wu, D. B. Farmer, W. Zhu, S.J. Han, C. D. Dimitrakopoulos, A. A. Bol, P. Avouris, and Y. M. Lin, "Three-Terminal Graphene Negative Differential Resistance Devices", ACS Nano, 2012.vol. 6 (3). 2610-2616pp.

Інформаційні ресурси:

- 1.Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
- 2.Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>
- 3.Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. AnyLogic: імітаційне моделювання для бізнесу URL: <https://www.anylogic.com/>
5. Електронні кромпоненти. URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki>
- 6 Electronics Tutorials (Basic Electronics Tutorials and Revision) веб-сайт. URL: <http://www.electronics-tutorials.ws> (дата звернення 31.05.2023)

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 лабораторні 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.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни проведення контрольних робіт, коди доступу до сесії 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 0811oksana@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

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 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 методику 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>.

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: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

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.

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>