



## ФОТОВОЛЬТАІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

**Викладач:** кандидат технічних наук, доцент Ніконова Аліна Олександрівна  
**Кафедра:** кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення,  
 10 корпус, ауд.203  
**E-mail:** nk\_alina@ukr.net  
**Телефон:** 098-43-32-997  
**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення), Telegram

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>		Мікроелектронні інформаційні системи магістр					
<b>Статус дисципліни</b>		Вибіркова					
<b>Кредити ECTS</b>	<b>3</b>	<b>Навч. Рік</b>	2023/ 2024	<b>Рік навчання</b>	<b>1</b>	<b>Тижні</b>	<b>11</b>
<b>Кількість годин</b>	<b>30</b>	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	<b>4</b>			<b>Лекційні заняття –12 Практичні заняття –22 Самостійна робота – 56</b>	
<b>Вид контролю</b>	Залік						
<b>Посилання на курс в Moodle:</b> <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13112">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13112</a>							
<b>Консультації:</b> середа, з 11:00 до 13:00, 10 корпус, ауд. 203; дистанційні – CISCO Webex, за попередньою домовленістю							

### ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Фотовольтаїчні інформаційні системи» є формування теоретичних знань та практичних навичок у галузі проектування та розробки фотовольтаїчних інформаційних систем.

Завданням навчальної дисципліни є оволодіння знаннями в галузі проектування фотовольтаїчних інформаційних систем: підходами, принципами, технологіями, інструментальними засобами та стандартами проектування електронних приладів різного призначення.

### 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.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



- забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.
- будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, методичні рекомендації до виконання практичних завдань та індивідуальних дослідницьких завдань і проєктів розміщені на платформі Moodle:  
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14919>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи:

#### **Обов'язкові види роботи:**

**Тестування** – 4 рази на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Тести складаються з 10 питань. Оцінюються в 6 балів кожний.

**Практична робота** – 6 практичних робіт на всі змістові модулі. – Кожна робота оцінюється у 6 балів.

Кількість балів усього за змістові модулі дорівнює 60.

### Підсумкові контрольні заходи:

**Тестові питання на заліку** (тах 20 балів) передбачає висвітлення питань всіх змістових модулів. Перелік питань додано на сторінці курсу у Moodle:  
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14919>

**Індивідуальна розрахункова робота** – робота, як оцінюється в 20 балів. Варіант обирають згідно з порядковим номером у списку групи. Захист завдання відбувається наприкінці четвертого змістового модулю курсу. Завдання до розрахункової роботи та варіанти завдань розташовані на сторінці курсу у Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14919>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ**  
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Вид практичного завдання №1 «Дослідження фізичних явищ на контакті метал-напівпровідник та напівпровідник-напівпровідник»	Тиждень 2	6%
	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 3	6%
Змістовий модуль 2	Вид практичного завдання №2 «Вивчення принципів конструювання та методів з'єднання електронних компонентів»	Тиждень 4	6%
	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 5	6%
	Вид практичного завдання №3 «Дослідження параметрів сонячного елемента»	Тиждень 5	6%
Змістовий модуль 3	Вид практичного завдання №4 «Вивчення методів установки електронних компонентів та розробка друкованої плати»	Тиждень 6	6%
	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 7	6%
Змістовий модуль 4	Вид практичного завдання №5 «Дослідження параметрів сонячної фотоелектричної системи»	Тиждень 8	6%
	Вид теоретичного завдання - опитування	Тиждень 9	6%
	Вид практичного завдання №6 «Дослідження параметрів сонячного трекеру»	Тиждень 10	6%
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			20%
Залік			20%
Захист індивідуального розрахункового завдання			<b>100%</b>

**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 заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
<i>Тиждень 1</i>	Лекція 1	Фізичні основи вентильного фотоефекту	
	Практика 1	Контактні явища в напівпровідниках	
<i>Тиждень 2</i>	Практика 2	Дослідження фізичних явищ на контакті метал-напівпровідник та напівпровідник-напівпровідник	<i>Захист практичної роботи №1</i>
<i>Тиждень 3</i>	Лекція 2	Залежність фотоерс вентильного фотоелементу від зовнішнього навантаження	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>
	Практика 3	Дослідження залежності фотоерс вентильного фотоелементу від зовнішнього навантаження	
Змістовий модуль 2			
<i>Тиждень 4</i>	Практика 4	Вивчення принципів конструювання та методів з'єднання електронних компонентів	<i>Захист практичної роботи №2</i>
<i>Тиждень 5</i>	Лекція 3	Технічні характеристики і параметри сонячних елементів	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>
	Практика 5	Дослідження параметрів сонячного елемента	<i>Захист практичної роботи №3</i>
Змістовий модуль 3			
<i>Тиждень 6</i>	Практика 6	Вивчення методів установки електронних компонентів та розробка друкованої плати	<i>Захист практичної роботи №4</i>
<i>Тиждень 7</i>	Лекція 4	Конструкції і матеріали сонячних елементів. Сонячні електростанції	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>
	Практика 7	Параметри сонячної фотоелектричної системи	<i>Захист практичної роботи №4</i>
Змістовий модуль 4			
<i>Тиждень 8</i>	Практика 8	Дослідження параметрів сонячної фотоелектричної системи	<i>Захист практичної роботи №5</i>



Тиждень 9	Лекція 5	Системи слідкування за точкою максимальної потужності фотоелектричних перетворювачів	Вид теоретичного завдання-тестування	6
	Практика 9	Вивчення роботи сонячного трекеру		
Тиждень 10	Практика 10	Дослідження параметрів сонячного трекеру	Захист практичної роботи №6	6
Тиждень 11	Лекція 6	Автономні сонячні фотоелектричні системи.		
	Практика 11	Підведення підсумків		

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Ніконова А.О., Небеснюк О.Ю. Фотовольтаїчні інформаційні системи. Методичні вказівки до виконання практичних робіт. Запоріжжя: ЗНУ. 2023, 29с.
2. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії /О.І. Соловей, Ю.Г. Лега, В.П. Розен та ін. / За заг. ред. О.І. Солов'я. – Черкаси: Вид. ЧДТУ, 2007.
3. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: «Українські енциклопедичні знання», 2007. – 559 с.
4. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с. 4.Енергетика світу та України. Цифри та факти / Г.К. Вороновський, С.П. Денисюк, О.В. Кириленко та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005, 404 с.
5. Відновлювальні Джерела Енергії/ Р.Титко, В.М. Калініченко, Варшава, 2010, 314 с.

### Додаткові:

1. І.А.П.Оксанич, В.А.Тербан, С.О.Волохов, М.І.Клюй, В.А.Скришевський, В.П.Костильов, А.В.Макаров, Сучасні технології виробництва кремнію та кремнієвих фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії, Кривий Ріг, Мінерал, 2010, 266 стор
2. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник/ Медвідь В.Р, Письцю В.П., Козбур І.Р. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2015. 354с.
3. Ляшенко О., Мартинюк О. Моделювання та дослідження електронних пристроїв: навч. посібник. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. 217 с.
4. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств. За ред. Наталії Усенко та Анатолія Чернявського. - Київ, 2022, 258с. <https://cutt.ly/EwzYDJvk>



---

**Інформаційні ресурси:**

1. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.  
[https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Monografia\\_final\\_21.12.2020.pdf](https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Monografia_final_21.12.2020.pdf)
2. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник/ І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь, В.Б. Савків, В.П. Письцю.–Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022, 324с. (дата звернення 17.07.2023)  
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39189>
3. Теслюк В.М., Зелінський А. Я., Каркульовський В.І., Василюк Я.Р. Advanced design for microsystems devices: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2016., 200с. (дата звернення 17.07.2023)  
<http://surl.li/jikki>



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/y6wzlu3>.

**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>.

**ВИРШЕННЯ 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](mailto:uv@znu.edu.ua) Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:+380612287550)



**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](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>