

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра \_\_\_\_\_ Мікро- та наноелектроніки \_\_\_\_\_  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-**  
**ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: \_\_\_\_\_ Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка \_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: \_\_\_\_\_ 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка \_\_\_\_\_  
(найменування спеціальності)

Галузь знань: \_\_\_\_\_ 15 Автоматизація та приладобудування \_\_\_\_\_  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: \_\_\_\_\_ Перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
Мікро- та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	ППВ 06 Структурно-логічний аналіз інформаційно-вимірювальних систем Навчальна дисципліна циклу професійної підготовка, вибіркова частина
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Томашевський О.В., доц., канд. техн. наук, доцент кафедри Мікро- та наноелектроніки
<b>Контактна інформація викладача</b>	Телефон викладача +380501889567, e-mail: tms@email.ua
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	згідно до розкладу занять, дистанційне навчання <a href="https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1623">https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1623</a>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<b>Кількість годин</b> - загальний обсяг 280 годин, <b>кредитів</b> - 8, <b>розподіл годин:</b> 26 годин лекційних, 12 годин лабораторних, 12 годин практичних 122 годин самостійна робота, 80 годин індивідуальна робота, <b>вид контролю</b> - залік.
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<b>Пререквізити</b>	Дисципліна: «Вища математика», «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки», «Основи контролю і технічної діагностики».
<b>Постреквізити (Освітня компонента):</b>	Дипломовання
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Інформаційно-вимірювальна техніка широко використовується в техніці, промисловості, в біології, медицині і багатьох інших галузях для забезпечення якості і конкурентоспроможності вітчизняної продукції, товарів, послуг. Ефективним підходом забезпечення і підвищення надійності інформаційно-вимірювальних систем є використання структурно-логічного аналізу.</p> <p>Знання та навички, які одержують студенти при вивченні дисципліни необхідні для засвоєння студентами основних уявлень і методів забезпечення надійності інформаційно-вимірювальної техніки і є важливою складовою підготовки фахівця для роботи в будь-якій області науки і техніки.</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;</li> <li>– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>– здатність спілкуватися іноземною мовою;</li> <li>– здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>– навички здійснення безпечної діяльності;</li> <li>– прагнення до збереження навколишнього середовища;</li> <li>– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;</li> <li>– здатність бути критичним і самокритичним;</li> <li>– здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;</li> <li>– здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;</li> <li>– здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати Різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового</li> </ul>	

способу життя.

**Фахові компетентності:**

- здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.

**Результати навчання:**

- розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ;
- вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів;
- розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання;
- знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції;
- здатність організовувати незалежний контроль відповідності продукції встановленим вимогам, здійснювати менеджмент (контролю якості) через відділи технічного контролю;
- спираючись на сучасний рівень національної стандартизації, вміти застосовувати результати метрологічної діяльності при сертифікації систем управління якістю та сертифікації продукції чи послуг.

**4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Надання засвоєння студентами основних уявлень і методів забезпечення надійності виробів електроніки, здобуття навичок розрахунку надійності інформаційно-вимірювальної техніки.

**5. Завдання вивчення дисципліни**

**Пізнавальні:**

- одержати знання щодо основ структурно-логічного аналізу систем;
- засвоїти методи структурно-логічного аналізу систем;
- одержати знання щодо структурної надійності ІВС при послідовному з'єднанні;
- одержати знання щодо надійності ІВС при схемах паралельного з'єднання елементів;
- знання місткових схем з'єднання елементів ІВС;
- засвоїти методи підвищення надійності ІВС на основі резервування.

**Практичні:**

- визначати структурну схему системи у вигляді графа;
- здійснювати розрахунок структурної надійності систем при послідовному з'єднанні елементів ІВС;
- здійснювати розрахунок надійності системи з паралельним з'єднанням елементів комбінаторним методом;
- здійснювати розрахунок місткових систем методом прямого перебору;
- здобути навички проведення розрахунку надійності систем при навантаженому резервуванні і при полегшеному резервуванні.

**6. Зміст навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Основи структурно-логічного аналізу систем.

Системний аналіз. Системний підхід визначення, основні ознаки. Класифікація систем. Функціональний аналіз систем. Структурний аналіз систем. Моделювання у системному аналізі. Формальна модель “Структура системи” (“Білий ящик”). Структурна схема системи у вигляді графа.

Тема 2. Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики

Визначення інформаційно-вимірювальних системи (ІВС). Класифікація ІВС. Функції ІВС. Основні характеристики ІВС. Узагальнена структурна схема ІВС. Аналіз загальної структури ІВС. Критерій для визначення структурної надійності з'єднання

елементів ІВС. Показники надійності. Галузі використання ІВС. Розрахунок показників надійності ІВС.

Тема 3. Послідовне з'єднання елементів ІВС.

Схема послідовного з'єднання елементів. Аналіз структурної надійності при послідовному з'єднанні. Ймовірність безвідмовної роботи ІВС при послідовному з'єднанні. Розрахунок структурної надійності систем при послідовному з'єднанні елементів ІВС.

**Змістовий модуль 2.**

Тема 4. Паралельне з'єднання елементів ІВС.

Схема паралельного з'єднання елементів. Надійність систем з співвідношенням елементів з різною працездатністю. (Системи типу "m з n"). Аналіз ймовірності працездатних станів і непрацездатних станів системи "2 з 5". Ймовірність безвідмовної роботи систем типу " m з n " при  $m \leq n \leq 5$ . Розрахунок надійності системи " m з n " комбінаторним методом.

Тема 5. Місткові схеми з'єднання елементів ІВС.

Логічна схема місткової системи за методами мінімальних шляхів та мінімальних перерізів. Таблиця станів місткової системи. Метод мінімальних шляхів. Розрахунок ймовірності безвідмовної місткової схеми. Розрахунок надійності місткових систем методом прямого перебору. Розрахунок надійності методом згортки. Комбіновані системи. Схеми зірка та трикутник.

Тема 6. Аналіз надійності інформаційно-вимірювальних системи на основі структурно-логічних схем

Методи підвищення надійності ІВС. Структурні схеми підвищення надійності систем на основі резервування. Критерії якості резервування. Системи з навантаженим резервуванням с послідовним та паралельним з'єднанням елементів. Ненавантажене резервування. Полегшене резервування. Ковзне резервування. Ймовірність відмови при полегшеному резервування. Розрахунок надійності систем при полегшеному резервуванні.

## 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Основи структурно-логічного аналізу систем	лекція	2
1	Вивчення формальних моделей структур системи ("Білий ящик")	практична робота	2
2	Основи структурно-логічного аналізу систем	лекція	2
2	Структурна схема системи у вигляді графа	лабораторна робота	2
3	Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики	лекція	2
3	Загальна структура ІВС.	практична робота	2
4	Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики	лекція	2
4	Розрахунок показників надійності ІВС	лабораторна робота	2
5	Послідовне з'єднання елементів ІВС	лекція	2
5	Вивчення схем послідовного з'єднання елементів	практична робота	2
6	Послідовне з'єднання елементів ІВС	лекція	2
6	Розрахунки структурної надійності систем при послідовному з'єднанні елементів ІВС	лабораторна робота	2
7	Паралельне з'єднання елементів ІВС	лекція	2
7	Аналіз ймовірності працездатних станів і	практична робота	2

	непрацездатних станів системи		
8	Паралельне з'єднання елементів ІВС	лекція	2
8	Розрахунок надійності системи з паралельним з'єднанням елементів комбінаторним методом	лабораторна робота	2
9	Паралельне з'єднання елементів ІВС	лекція	2
9	Схеми паралельного з'єднання елементів	практична робота	2
10	Місткові схеми з'єднання елементів ІВС	лекція	2
10	Розрахунок надійності місткових систем методом прямого перебору	лабораторна робота	2
11	Аналіз надійності інформаційно-вимірювальних системи на основі структурно-логічних схем	лекція	2
11	Розрахунок надійності методом згортки	практична робота	2
12	Аналіз надійності інформаційно-вимірювальних системи на основі структурно-логічних схем	лекція	2
12	Розрахунок надійності систем при полегшеному резервуванні	практична робота	2
13	Аналіз надійності інформаційно-вимірювальних системи на основі структурно-логічних схем	лекція	2
13	Розрахунок надійності систем при навантаженому резервуванні	практична робота	2
14	Захист індивідуальних домашніх завдань	публічний захист	2
14	Модульна контрольна робота по тестам	тестування	2

#### 8. Самостійна робота

№ тижн.	Назва теми	Види СР	Кількість годин	Контрольні заходи
	Розрахунок ймовірності відмови інформаційно-вимірювальної системи для різних ланцюгів комбінованих схем згідно отриманого варіанту	Опрацювання літератури, проведення розрахунків, підготовка звіту до захисту теми	60	Захист теми при модульному контролі
	Розрахунок надійності інформаційно-вимірювальної системи при резервуванні елементів згідно отриманого варіанту	Опрацювання літератури, проведення розрахунків, підготовка звіту до захисту теми	62	Захист теми при модульному контролі

**Консультативна допомога** студенту надається у таких формах:

- особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій (не менш ніж 2 години на тиждень або за попередньою домовленістю);
- відеоконференція на платформі Zoom (особиста або колективна), ідентифікатор конференції: 717 851 0165, код доступу: 2XJ7B8, (один раз на 2 тижні);
- листування за допомогою електронної пошти e-mail: tmsh@email.ua (у форматі 24/7 кожного дня);
- відеозустріч, аудіоспілкування або смс у сервісі Viber (за графіком консультацій викладача);

- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача).

### 9. Система та критерії оцінювання курсу

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістовних модулів. Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі.

Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та заліку. Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна в цілому оцінюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансфертної системи (ЄКТС –A, B, C, D, E, FX, F)

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85 – 89	<b>B</b>	добре	
75 – 84	<b>C</b>		
70 – 74	<b>D</b>	задовільно	
60 – 69	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінки «зараховано» заслугоує студент, який виявив повне (певне) знання навчального матеріалу, успішно (частково) виконав передбачені програмою завдання, засвоїв рекомендовану основну літературу. Оцінка «зараховано» виставляється студентам, які засвідчили системні (не системні) знання понять та принципів навчальної дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення та оновлення (використання) під час подальшої навчальної роботи і професійної діяльності. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків.

Оцінка «незараховано» виставляється студентіві, який виявив значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою, а також студентам, у яких відсутні знання базових положень навчальної дисципліни або їх

недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

### Критерії оцінювання

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

Для студентів денної форми навчання:

1. Курсом передбачені лабораторні роботи.

1.1. Якщо всі лабораторні роботи здані на оцінку „відмінно“, робіт студент може отримати в кожному модулі максимально 40 балів.

2. За індивідуальне завдання, яке включає в себе підготовку реферату за темою, яку визначає викладач, студент може отримати в кожному модулі максимально 15 балів.

3. По закінченню першого і другого напівсеместру проводиться рубіжні контролю у вигляді аудиторної контрольної роботи. Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – 55 балів.

4. За підсумками першого та другого рубіжного модульного контролю студенту формується підсумкова оцінка знань, яка оголошується до початку екзаменаційної сесії. Під час екзаменаційної сесії студенти, які незгодні з оцінкою за підсумками рубіжного контролю або отримали незадовільну оцінку здають залік.

Для студентів заочної форми навчання захист лабораторних робіт, контрольної роботи і здача заліку.

### Визначення підсумкового бала

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					
ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	100
-	40	15	45	100	-	40	15	45	100	

ПЗ – практичні заняття; ЛР – лабораторні роботи; ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання; МК – модульна контрольна робота.

Отже, сумарна кількість балів, яку отримує студент впродовж семестру, складає 100. В залежності від отриманої суми балів до залікової відомості та в залікову книжку виставляється оцінка згідно національної шкали.

### 10. Політика курсу

#### Політика щодо академічної доброчесності.

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб. Надавати для оцінювання лише результати власної роботи. Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів. Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів

#### Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформувати загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1623>) з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше) аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання (сервіс moodle).

#### Політика щодо дедлайнів.

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано

деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

**Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів.**

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

**Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.**

Права і обов'язки студентів відображено у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» ([https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_organizatsiyu\\_osvitnoho\\_protsesu.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_organizatsiyu_osvitnoho_protsesu.pdf)).

**Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.**

Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п. 3