

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

**Кафедра**

мікро- та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОСНОВИ КОНТРОЛЮ І ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ**  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма:

Якість, стандартизація та сертифікація  
(назва освітньої програми)

Спеціальність:

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(найменування спеціальності)

Галузь знань:

15 Автоматизація та приладобудування  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти:

бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

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

Протокол №1 від 17.08.2021 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Основи контролю і технічної діагностики</b> Навчальна дисципліна вибіркової компоненти
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Смирнова Ніна Анатоліївна, ст. викладач каф. МІНЕ
<b>Контактна інформація викладача</b>	Телефон кафедри: +380617698367, моб. телефон викладача: 0667914465. E-mail викладача: <a href="mailto:smirnina2155@gmail.com">smirnina2155@gmail.com</a> .
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	Згідно з розкладом занять. Дистанційне навчання – <a href="https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3633">https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3633</a> .
<b>Обсяг дисципліни</b>	<b>Кількість годин</b> – загальний обсяг 90 годин; <b>кредитів</b> – 3 кредити ЕКТС <b>розподіл годин:</b> 14 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 62 години – самостійна робота, <b>вид контролю</b> – залік.
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p><b>Пререквізити:</b> Дисципліни: «Методи та засоби вимірювань», «Статистичні методи у метрології та інформаційно-вимірювальній техніці», «Елементи та компоненти електронних систем», «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки».</p> <p><b>Постреквізити:</b> Дисципліни: «Оцінка відповідності засобів вимірювальної техніки регламентам і стандартам», «Проектування вимірювальних систем».</p>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни «Основи контролю і технічної діагностики» необхідно майбутнім спеціалістам, щоб зрозуміти і засвоїти методи і способи контролю стану, пошуку несправностей технічних об'єктів і відновлення їх працездатності. Це дозволить їм виконувати сервісно-експлуатаційні функції.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримає:</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.</li> <li>- K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>- K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>- K08. Здатність вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної.</li> <li>- K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> </ul> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки / невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.</li> <li>- K20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.</li> <li>- K22. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.</li> </ul> <p><b>Результати навчання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.</li> </ul>	

- ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.
- ПР08. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.
- ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.
- ПР20. Вміти організовувати незалежний контроль відповідності продукції встановленим вимогам, здійснювати менеджмент (контролю якості) через відділи технічного контролю.
- ПР22. 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**

**Формування** у студентів теоретичних знань та практичних навичок принципів пошуку несправностей в поєднанні з логічними, метрологічними і монтажно-регулювальними завданнями при експлуатації і ремонті пристроїв вимірювальної техніки.

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

**Пізнавальні** – сформувати цілісне уявлення про теоретичні та методологічні принципи контролю та діагностування технічних об'єктів, сформувати навички пошуку відмов в конкретних об'єктах діагностування, науково-дослідну роботу студентів, роботу над написанням наукових статей, наукових доповідей і повідомлень, магістерську роботу.

**Практичні** – сформувати практичні навички організації та проведення контролю і технічної діагностики для пристроїв вимірювальної техніки.

#### **6. Зміст навчальної дисципліни**

##### ***Змістовий модуль 1. Основи технічної діагностики.***

##### **Вступ.**

Цілі та задачі дисципліни. Вимоги до студентів. Література. Загальна характеристика технічної діагностики як галузі знань. Зв'язок з системами забезпечення якості та відділами технічного контролю. Основні поняття, терміни та визначення технічної діагностики. Методи і способи пошуку несправностей.

##### **Тема 1. Побудова моделі об'єкта діагностування.**

Види моделей об'єктів діагностування. Характеристика типів відмов.  
 Вихідні дані для побудови моделі об'єкта діагностування.  
 Порядок побудови графічної моделі об'єкта діагностування.  
 Матрична модель об'єкта.

##### **Тема 2. Діагностичні алгоритми і процедури та їх оптимізації.**

Загальна характеристика алгоритмів діагностування і дерев логічних можливостей.  
 Класифікація алгоритмів діагностування та їх синтез.  
 Оптимізація діагностичних процедур.  
 Особливості діагностування цифрових і багатополосних об'єктів.

##### **Тема 3. Системи діагностування.**

Функціональні схеми систем діагностування.  
 Функціональне діагностування.  
 Тестове діагностування.  
 Алгоритми діагностування і методи їх побудови.  
 Питання для підготовки до модульного контролю.

##### ***Змістовий модуль 2. Методи теорії технічної діагностики.***

##### **Тема 4. Математичні моделі і методи в теорії технічної діагностики.**

Математичні моделі об'єктів діагнозу.  
 Функціональні схеми систем тестового і функціонального діагнозу.  
 Таблиця функцій несправностей.

Прямі та обернені задачі діагнозу.  
Алгоритми діагнозу і засоби діагнозу.

**Тема 5. Методи і програми пошуку місця відмови.**

Програми пошуку місця відмови.  
Жорстко-послідовні програми.  
Програми за функціональною схемою.  
Програми "ймовірність – час".  
Гнучко-послідовні програми.

**Тема 6. Фізичні методи контролю в технічній діагностиці.**

Вихорострумкові методи контролю.  
Методи капілярного неруйнівного контролю.  
Оптичний неруйнівний контроль.  
Магнітний вид неруйнівного контролю.  
Акустичні методи контролю.  
Радіохвильові методи неруйнівного контролю.  
Тепловий неруйнівний контроль.

**7. План вивчення навчальної дисципліни**

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
<b>Осінній семестр</b>			
1.	Вступ.	лекція	2
2.	Статистичні методи розпізнавання ознак. Метод Байєса.	лабораторна	2
3.	Тема 1. Побудова моделі об'єкта діагностування.	лекція	2
4.	Статистичні методи розпізнавання ознак. Методи мінімального ризику, мінімального числа помилкових рішень, найбільшої правдоподібності.	лабораторна	2
5.	Тема 2. Діагностичні алгоритми і процедури та їх оптимізації.	лекція	2
6.	Статистичні методи розпізнавання ознак. Метод мінімакса. Модульна контрольна робота 1.	лабораторна	2
7.	Тема 3. Системи діагностування.	лекція	2
8.	Статистичні методи розпізнавання ознак. Метод Неймана-Пірсона.	лабораторна	2
9.	Тема 4. Математичні моделі і методи в теорії технічної діагностики.	лекція	2
10.	Статистичні методи розпізнавання ознак. Метод послідовного аналізу.	лабораторна	2
11.	Тема 5. Методи і програми пошуку місця відмови.	лекція	2
12.	Розбиття діагностичних моделей перевірками за індексом передування.	лабораторна	2
13.	Тема 6. Фізичні методи контролю в технічній діагностиці.	лекція	2
14.	Побудова дерева логічних можливостей з використанням функції ймовірності кращого вибору. Модульна контрольна робота 2.	лабораторна	2

## 8. Самостійна робота

№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1	Побудова моделі об'єкта діагностування.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	10	Усне опитування на лекції.
2, 3	Діагностичні алгоритми і процедури та їх оптимізація.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	10	Усне опитування на лекції.
4, 5	Системи діагностування.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	10	Усне опитування на лекції.
6, 7, 8	Математичні моделі і методи в теорії технічної діагностики.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	10	Модульний контроль 1 Усне опитування на лекції.
9, 10, 11	Методи і програми пошуку місця відмови.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт. Підготовка до заліку.	10	Залік, в тому числі в системі дистанційного навчання
12, 13, 14	Фізичні методи контролю в технічній діагностиці.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт. Підготовка до заліку.	8	Модульний контроль 2. Усне опитування на лекції.
15	Підсумковий контроль	Підготовка до заліку.	4	Залік, в тому числі в системі дистанційного навчання

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

- особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій (або за попередньою домовленістю);
- використання системи дистанційного навчання Moodle:  
<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3633;>
- відеоконференція на платформі Zoom (особиста або колективна) (один раз на 2 тижні);
- листування за допомогою електронної пошти [smirnina2155@gmail.com](mailto:smirnina2155@gmail.com) (у форматі 24/7 кожного дня);
- аудіоспілкування або смс у сервісі Viber або Telegram (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача).

## 9. Система та критерії оцінювання курсу

### **Система оцінювання курсу:**

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

Для студентів денної форми навчання курсом передбачені лабораторні роботи. Якщо всі лабораторні роботи здані на оцінку „відмінно“, студент може отримати в кожному модулі максимально 45 балів (для денного відділення) та 20 балів (для заочного відділення).

Протягом семестру самостійна робота оцінюється за аудиторною контрольною роботою (АКР), максимальна оцінка – 10 балів), або за самостійною роботою при дистанційній формі навчання в системі Moodle, максимальна оцінка 45 балів.

По закінченню першого і другого напівсеместрів проводиться рубіжні контролі (МК). Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – 45 балів.

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, з'являються на залік.

### Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2					
ПЗ	ЛР	АКР	МК	Σ	ПЗ	ЛР	АКР	МК	Σ	100
—	45	10	45	100	—	45	10	45	100	

ПЗ – практичні заняття; ЛР – лабораторні роботи; АКР – аудиторна контрольна робота; МК – підсумковий модульний контроль.

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.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85 – 89	<b>B</b>	добре	
74 – 81	<b>C</b>		
64 – 73	<b>D</b>	задовільно	
60 – 63	<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

### 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 сформувані загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (сервіс Moodle) 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.

#### **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 в Положенні про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка»

<https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu>

**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.