

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра _____ Мікро- та наноелектроніки _____
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НАДІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
(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 № _____ від "___" грудня 2020 р.

м.Запоріжжя 2020

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<u>ППВ 06</u> Надійність інформаційно-вимірювальної техніки Навчальна дисципліна циклу професійної підготовки, вибіркова частина
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Томашевський О.В., доц., канд. техн. наук, доцент кафедри Мікро- та наноелектроніки
Контактна інформація викладача	Телефон викладача +380501889567, e-mail: tms@email.ua
Час і місце проведення навчальної дисципліни	згідно до розкладу занять, дистанційне навчання https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1623
Обсяг дисципліни	Кількість годин - загальний обсяг 280 годин, кредитів - 8, розподіл годин: 26 годин лекційних, 12 годин лабораторних, 12 годин практичних 122 годин самостійна робота, 80 годин індивідуальна робота, вид контролю - залік.
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити Дисципліна: «Вища математика», «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки», «Основи теорії контролю якості продукції».	
Постреквізити Дисципліни: «Інформаційні системи забезпечення якості на підприємствах».	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Інформаційно-вимірювальна техніка широко використовується в техніці, промисловості, в біології, медицині і багатьох інших галузях. Висока якість, і перш за все, надійність інформаційно-вимірювальної техніки є важливою складовою при вирішенні конкретних експериментальних, теоретичних та інженерних задач, для забезпечення якості і конкурентоспроможності вітчизняної продукції, товарів, послуг.</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>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях; – здатність вільно володіти державною мовою та спілкуватися іноземними мовами; – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; – здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел; – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поняття, визначення та показників теорії надійності; – застосування законів розподілу випадкових величин; – оцінки показників надійності інформаційно-вимірювальної техніки при випробуванні і контролі надійності; – здатність розрахувати показники надійності інформаційно-вимірювальної техніки; – здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та надійності, розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та випробувань. 	

Результати навчання:

- вміти розраховувати основні показники надійності, такі як ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, гама-відсоткова наробка до відмови;
- визначати основні чинники, що обумовлюють їх надійність інформаційно-вимірjuвальної техніки (ІВТ);
- визначати вплив зовнішніх факторів на надійність ІВТ;
- здійснювати розрахунок надійності ІВТ;
- здобути навички проведення діагностики основних видів дефектів ІВТ.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

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

5. Завдання вивчення дисципліни**Пізнавальні:**

- одержати знання щодо термінології теорії надійності;
- засвоїти методи теорії ймовірності та математичної статистики, що використовуються в теорії надійності;
- одержати знання про кількісні показники надійності та особливості їх застосування щодо систем ІВТ;
- засвоїти принципи та методи випробувань ІВТ на надійність;

Практичні:

- визначати показники надійності, такі як ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, гама-відсоткова наробка до відмови;
- здійснювати розрахунок надійності ІВТ;
- здобути навички проведення діагностики основних видів дефектів ІВТ;
- визначати причини відмови ІВТ.

6. Зміст навчальної дисципліни**Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Основні визначення і терміни теорії надійності. Кількісні показники надійності

Надійність і її складові - безвідмовність, довговічність і збережувальність, визначення та зв'язок цих величин. Ймовірність безвідмовною роботи. Інтенсивність відмов. Миттєва і середня інтенсивність відмов. Закони розподілу випадкових величин в теорії надійності - Нормальний закон розподілу, закон розподілу Вейбулла. Визначення закону розподілу на підставі результатів випробувань.

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

Визначення інформаційно-вимірjuвальних системи (ІВС). Класифікація ІВС. Функції ІВС. Основні характеристики ІВС. Галузі використання ІВС. Узагальнена структурна схема ІВС. Послідовна структура ІВС. Радіальна структура ІВС.

Тема 3. Фактори, що впливають на надійність ІВС

Конструктивно-схемні фактори. Виробничо-технологічні фактори. Суб'єктивно-експлуатаційні фактори. Зовнішні фактори. Внутрішні фактори. Якість математичного забезпечення

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Структурно-логічний аналіз ІВС

Основи структурно-логічного аналізу. Взаємозв'язок елементів ІВС та їх вплив на працездатність системи. Послідовне з'єднання елементів. Паралельне з'єднання елементів Аналіз структурної надійності ІВС Системи з паралельним з'єднанням елементів Системи з послідовним з'єднанням елементів.

Тема 5. Підвищення надійності ІВС. Резервування

Структурне резервування. Резервування функціональне. Часове резервування. Інформаційне резервування. Навантажувальне і ненавантажене резервування Ковзне резервування

Тема 6. Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірjuвальної техніки

Показники надійності - коефіцієнт готовності, коефіцієнт технічного використання, коефіцієнт запланованого використання, коефіцієнт зберігання ефективності. Часова структура стану ІВС у процесі експлуатації. Залежність метрологічної надійності від часу. Якість їх метрологічного обслуговування ІВС.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Основні визначення і терміни теорії надійності. Кількісні показники надійності	лекція	2
1	Основні визначення і терміни теорії надійності. Початкова статистична обробка даних	практична робота	2
2	Основні визначення і терміни теорії надійності. Кількісні показники надійності	лекція	2
2	Визначення та аналіз таблиць наробітку до відмови по експериментальним даним	лабораторна робота	2
3	Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики	лекція	2
3	Основні закони розподілу в теорії надійності	практична робота	2
4	Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики	лекція	2
4	Визначення та аналіз таблиць наробітку до відмови по експериментальним даним	лабораторна робота	2
5	Інформаційно-вимірювальні системи, їх класифікація, функції, основні характеристики	лекція	2
5	Надійність. Кількісні показники надійності.	практична робота	2
6	Фактори, що впливають на надійність ІВС	лекція	2
6	Визначення функції надійності при неповних даних	лабораторна робота	2
7	Структурно-логічний аналіз ІВС	лекція	2
7	Надійність. Розрахунок середнього і гама-відсоткового технічного ресурсу	практична робота	2
8	Структурно-логічний аналіз ІВС	лекція	2
8	Визначення функції надійності при неповних даних	лабораторна робота	2
9	Підвищення надійності ІВС. Резервування	лекція	2
9	Надійність інформаційно-вимірювальної системи при послідовному з'єднання елементів	практична робота	2
10	Підвищення надійності ІВС. Резервування	лекція	2
10	Визначення аналітичного виду функції надійності	лабораторна робота	2
11	Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірювальної техніки	лекція	2
11	Надійність інформаційно-вимірювальної системи при послідовному з'єднання елементів	практична робота	2
12	Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірювальної техніки	лекція	2
12	Надійність інформаційно-вимірювальної системи при послідовному з'єднання	практична робота	2

	елементів		
13	Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірювальної техніки	лекція	2
13	Надійність інформаційно-вимірювальної системи при послідовному з'єднанні елементів	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 безвідмовної роботи при постійній інтенсивності відмов згідно отриманого варіанту	Опрацювання літератури, проведення розрахунків, підготовка звіту до захисту теми	60	Захист теми при модульному контролі
	Розрахунок середнього та гамма – відсоткового часу наробки до відмови при постійній інтенсивності відмов 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 –А, В, С, 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	A	відмінно	зараховано
85 – 89	B	добре	
75 – 84	C		
70 – 74	D	задовільно	
60 – 69	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінки «зараховано» заслуговує 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 студентів, 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 і 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).

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