



Тернопільський національний технічний  
університет імені Івана Пулюя



Каф.  
радіотехнічних  
систем

## Системи контролю, діагностики і підвищення надійності

### СИЛАБУС

#### 1. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

#	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс(и)	Семестр(и)
1	бакалавр	17. Електроніка та телекомунікації	172. Телекомунікації та радіотехніка (бакалавр)	"Телекомунікації та радіотехніка"	4	8

#### 2. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

#### 3. Інформація про автора курсу

Прізвище, ім'я та по батькові	Хвостівська Лілія Володимирівна
Науковий ступінь	канд. техн. наук
Вчене звання	немає
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	<a href="https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/h-2/hvostivska-lilija-volodymyrivna/">https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/h-2/hvostivska-lilija-volodymyrivna/</a>
E-mail (в домені tntu.edu.ua)	

#### 4. Інформація про навчальну дисципліну

Розподіл аудиторних годин	Лекції: 14 Практичні заняття: 0 Лабораторні заняття: 28
---------------------------	---

<b>4. Інформація про навчальну дисципліну</b>	
	Кількість годин самостійної роботи: 78 Кількість кредитів ECTS: 4
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вид підсумкового контролю</b>	залік
<b>Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor</b>	<a href="https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1462">https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1462</a>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: оволодіння теоретичними основами та практичними навичками з теорії надійності, контролю, діагностики та експлуатації технічних систем.

Завдання навчальної дисципліни: ознайомлення студентів з теоретичними основами з теорії надійності, контролю, діагностики та експлуатації технічних систем; ознайомлення студентів з основними методами логічного аналізу технічних систем, синтезу контрольних тестів; оволодіння студентами практичними навичками з теорії надійності, контролю, діагностики та експлуатації технічних систем.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

Вміння забезпечувати надійне функціонування технічних систем, розраховувати основні параметри надійності, синтезувати контролюючі та діагностичні тести, тестувати та діагностувати технічні системи, забезпечувати ефективну експлуатацію технічних систем.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

– загальних:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

– спеціальних:

СК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.

СК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.  
- програмні результати навчання:

ПРН-10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.

ПРН-11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

### Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

### Перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Системи контролю, діагностики і підвищення надійності» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: «Вища математика», «Електронна компонентна база», «Аналогова схемотехніка», «Конструювання та технологія РЕЗ», «Проектування цифрових пристроїв на ПЛІС».

# Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни

Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 172- Телекомунікації та радіотехніка..

## Зміст навчальної дисципліни

### Лекційний курс (формулювання тем)

Лекція 1 Основи теорії надійності

Лекція 2. Структурна надійність технічних засобів (ТЗ)

Лекція 3. Нормування показників метрологічної надійності

Лекція 4. Основні проблеми дослідження надійності програмного забезпечення

Лекція 5-6. Заходи щодо формування показників надійності на різних етапах проектування

Лекція 7-8. Уточнення норм надійності і вибір заходів щодо її підвищення

Лекція 9. Загальні методи розрахунку надійності проєктованих технічних засобів різних типів

Лекція 10-11. Метод оцінки надійності за графом можливих станів ТЗ

Лекція 12. Метод оцінки надійності за графом можливих станів ТЗ

Лекція 13. Розрахунок надійності ТЗ при структурному резервуванні

Лекція 14. Розрахунок надійності ТЗ з інформаційною надлишковістю

### Лабораторний практикум (теми)

1. Нормування показників надійності

2. Орієнтовний розрахунок надійності по раптовим відмовам

3. Уточнений розрахунок надійності по раптовим відмовам

4. Розрахунок надійності з врахуванням деградаційних відмов

5. Розрахунок показників ремонтпридатності

6. Розрахунок показників складу комплекту запасних частин

### Самостійна робота студента/аспіранта

1. Показники параметричної чутливості

2. Комплексні та приватні показники якості технічних засобів

3. Основи теорії системи масового обслуговування

4. Аналітичне прогнозування

5. Імовірнісне прогнозування

6. Резервування як метод підвищення надійності

7. Розрахунок втрат продуктивності технічних засобів через надійність елементів.

8. Моделі надійності ПЗ технічних засобів.

9. Способи забезпечення та підвищення надійності ПЗ технічних засобів.

10. Автоматичне відновлення обчислювального процесу після збоїв.

11. Оптимізація діагностуючих тестів.

12. Методи розпізнавання стану об'єкту діагностування.

13. Методи технічного діагностування.

14. Імовірнісні методи у конструюванні технічних засобів

### Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. К.: Держстандарт України, 1994. 36 с.

2. ДСТУ 2861-94 Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення.

3. ДСТУ 2862-94 Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги.

4. Основи надійності та діагностики телекомунікаційних і радіотехнічних систем. Конспект лекцій підготовлено для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Київ: ННІТІ ДУТ, 2015. – 142 с. (URL:

[http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_1092\\_31009342.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1092_31009342.pdf))

5. Васілевський О.М., Ігнатенко О.Г. Нормування показників надійності технічних засобів: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2013. 160 с. (URL: [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_1092\\_31009342.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1092_31009342.pdf))

Допоміжна

1. Небеснюк О.Ю. Діагностика, контроль та випробування напівпровідникових приладів. Навч. посібник / Є.Я. Швець, О.Ю. Небеснюк, З.А. Ніконова, А.О. Ніконова. Запоріжжя, 2007. 173с

Інформаційні ресурси

1. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж. Електронний підручник. [Електронний ресурс].

Режим доступу: <https://mishchuk.files.wordpress.com/2020/03/nadiynist.pdf> (дата звернення: 15.08.2021). Назва з екрану.

## 6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### Політика навчальної дисципліни

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог, які викладач пред'являє до студента при вивченні дисципліни "Системи контролю, діагностики і підвищення надійності" та ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Вимоги стосуються відвідування занять (неприпустимість пропусків, запізнь і т.п.); правил поведінки на заняттях (активну участь, виконання необхідного мінімуму навчальної роботи та ін.).

Політика навчальної дисципліни "Системи контролю, діагностики і підвищення надійності" вибудована з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Статуту, положень ТНТУ:

- 1 Положення про організацію освітнього процесу в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-340 від 21.05.2015 із змінами від 25.06.2019 - наказ №4/7-622 від 27.06.2019 та від 14.04.2020 - наказ №4/7-243 від 15.04.2020
- 2 Положення про індивідуальний навчальний план студента Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (нова редакція) - наказ №4/7-669 від 25.09.2020
- 3 Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
- 4 Положення про оцінювання здобувачів вищої освіти Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (нова редакція) - наказ №4/7-670 від 25.09.2020
- 5 Положення про академічну мобільність студентів ТНТУ ім.І.Пулюя - наказ №4/7-454 від 16.07.2013
- 6 Положення про врегулювання конфліктних ситуацій в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-164 від 01.03.2021
- 7 Положення про підсумковий семестровий контроль результатів навчання студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-122 від 17.02.2020
- 8 Тимчасовий порядок проведення семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-350 від 25.05.2020
- 9 Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-964 від 01.11.2019 зі змінами від 19.12.2019 наказ №4/7-114 від 12.02.2020, зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4/7-72 від 02.02.2021
- 10 Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-969 від 01.11.2019
- 11 Статут Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя (нова редакція) - наказ МОН №248 від 25.02.2019

### Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Курс містить два модулі.

Оцінювання:

Модуль 1- теоретичний матеріал по 6 темах (тестування) 10 балів, робота на лабораторних заняттях - 25 балів.

Модуль 2 - теоретичний матеріал по 5 темах (тестування) 15 балів, робота на практичних заняттях - 25 балів.

За кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично.

Максимальна кількість набраних балів з дисципліни - 100 балів.

До підсумкового семестрового контролю (заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки.

Підсумкова семестрова оцінка заліку складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі) та отриманих балів за лабораторні роботи.

[https://dl.tntu.edu.ua/mods/syllabus/view.php?cid=1462\\_5/5](https://dl.tntu.edu.ua/mods/syllabus/view.php?cid=1462_5/5)

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «не зараховано»).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Шкала оцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F

## 7. Додаткова інформація

Затверджено рішенням кафедри \_\_\_\_\_ радіотехнічних систем

(протокол № 1 від « 29 » серпня 2022 року).