


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

 А.М. Мартиненко
« 20 » 02 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«НАДІЙНІСТЬ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки **магістра**
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **172 Електронні комунікації та радіотехніка**
(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік



Робоча програма навчальної дисципліни «**Надійність інфокомунікаційних систем**» для студентів спеціальності **172 Електронні комунікації та радіотехніка**, другого (магістерського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «**Телекомунікаційні системи та мережі**», 2024 року.

Розробник: Штомпель М.А., д.т.н., професор кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____  Олександр ШЕФЕР

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

Протокол від «19» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

_____  Олександр ШЕФЕР

«19» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

Протокол від «19» серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки _____

 Олександр ШЕФЕР

«19» 08 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>17</u> <u>Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u>	обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120			
Модулів – 1	Спеціальність <u>172</u> <u>Електронні комунікації та радіотехніка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
	Семестр		
	1-й	1-й	
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>магістр</u>	22 год.	0
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0
		Лабораторні	
		18 год.	0
		Самостійна робота	
		80 год.	120 год.
		Індивідуальна робота: 0 год.	
Вид контролю: диференційований залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40/80

для дистанційної форми навчання – 0/120

2. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування знань і вмінь студентів щодо принципів та характеристик надійності інфокомунікаційних систем, особливостей застосування технологій та засобів для забезпечення надійності телекомунікаційної інфраструктури.

Навчальна дисципліна спрямована на формування компетентностей, визначених освітньою програмою:

ІК – Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі електронних комунікацій та радіотехніки.

ЗК8 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК 5 – Здатність будувати відповідні моделі телекомунікаційних систем та мереж.

ФК 7 – Здатність проектувати, налаштовувати та оптимізувати роботу інфокомунікаційних мереж.

ФК 8 – Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності й інформаційної безпеки телекомунікаційних систем і мереж.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення програмних результатів, визначених освітньою програмою:

ПР 3 – Розробляти та реалізовувати сучасні та перспективні інфокомунікаційні системи та мережі.

ПР 7 – Організовувати захист інформації в інфокомунікаційних мережах, здійснювати адміністрування інфокомунікаційних мереж, впроваджувати, налагоджувати та адмініструвати мережеве та інше системне програмне забезпечення.

ПР 10 – Проектувати, налаштовувати та оптимізувати роботу інфокомунікаційних мереж.

ПР 12 – Застосовувати знання вимог законодавчої бази стосовно особливостей інформаційної безпеки на підприємствах інноваційної діяльності; базових моделей керування доступом; видів та механізмів контролю рівня безпеки.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.

			його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 -	FX	Незадовіль-	Здобувач може відтворити окремі фраг-	Низький ,

59		но з можливістю повторного складання екзамену/ диф.заліку	менти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- робота на заняттях та виконання лабораторних завдань;
- диференційований залік;
- стандартизовані тести;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАДІЙНОСТІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Тема 1. Основи надійності інфокомунікаційних систем

Основні визначення та поняття теорії надійності. Застосування теорії надійності в інфокомунікаціях.

Тема 2. Характеристики надійності інфокомунікаційних систем

Математичні основи визначення надійності систем. Характеристики та показники надійності інфокомунікаційних систем.

Змістовий модуль 2. ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Тема 3. Основи моніторингу інфокомунікаційних систем

Основні визначення та поняття у сфері моніторингу систем. Принципи реалізації моніторингу інфокомунікаційних систем.

Лабораторне заняття № 1, 2

Лабораторне заняття № 3, 4

Тема 4. Принципи підвищення надійності інфокомунікаційних систем

Загальні заходи підвищення надійності систем. Принципи реалізації механізмів підвищення надійності інфокомунікаційних систем.

Лабораторне заняття № 5, 6, 7

Лабораторне заняття № 8, 9

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми навчання

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи надійності інфокомунікаційних систем						
Тема 1. Основи надійності інфокомунікаційних систем	12	2				10
Тема 2. Характеристики надійності інфокомунікаційних систем	12	2				10
Разом за змістовим модулем 1	24	4				20
Змістовий модуль 2. Принципи забезпечення надійності інфокомунікаційних систем						
Тема 3. Основи моніторингу інфокомунікаційних систем	46	8		8		30
Тема 4. Принципи підвищення надійності інфокомунікаційних систем	50	10		10		30
Разом за змістовим модулем 2	96	18		18		60
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>22</i>		<i>18</i>		<i>80</i>

б) для дистанційної форми навчання

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи надійності інфокомунікаційних систем						
Тема 1. Основи надійності інфокомунікаційних систем	12	-		-		12
Тема 2. Характеристики надійності інфокомунікаційних систем	12	-		-		12
Разом за змістовим модулем 1	24	-		-		24
Змістовий модуль 2. Принципи забезпечення надійності інфокомунікаційних систем						
Тема 3. Основи моніторингу інфокомунікаційних систем	46	-		-		46
Тема 4. Принципи підвищення надійності інфокомунікаційних систем	50	-		-		50
Разом за змістовим модулем 2	96	-		-		96
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	-		-		<i>120</i>

9. Перелік питань для семінарських занять

Не передбачено планом.

10. Перелік питань для практичних занять

Не передбачено планом.

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1, 2	1. Особливості реалізації мережевих систем. 2. Ключові показники надійності мережевих систем. 3. Засоби моніторингу мережевих систем.	4	-
3, 4	1. Види та характеристики жорстких дисків мережевих систем. 2. Засоби моніторингу жорстких дисків мережевих систем. 3. Монтування жорстких дисків мережевих систем.	4	-
5, 6, 7	1. Особливості реалізації балансувальників навантаження. 2. Принципи налаштування балансування навантаження. 3. Показники ефективності балансувальників навантаження.	6	-
8, 9	1. Види груп автомасштабування. 2. Показники ефективності груп автомасштабування. 3. Принципи налаштування груп автомасштабування.	4	-
	Усього	18	-

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до тестування;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Новітні підходи до забезпечення надійності інфокомунікаційних систем	10	12
2	Розвиток математичного апарату теорії надійності	10	12
3	Сучасні засоби моніторингу мережевих систем	15	20
4	Архітектури систем моніторингу	15	26
5	Засоби підвищення надійності інфокомунікаційних систем	15	20
6	Високонадійні інфокомунікаційні системи та галузі їх застосування	15	30
	Разом	80	120

13. Індивідуальне завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Практичними методами є дослідницька робота, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій занять або самостійної роботи для дистанційної форми навчання або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти для диференційованого заліку:

Поточне оцінювання, тестування, самостійна та індивідуальна робота				Індивідуальні завдання	Диференційований залік	Сума
<i>Змістовий модуль 1</i>		<i>Змістовий модуль 2</i>				
T1	T2	T3	T4			
10	10	25	25	0	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	

64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– на поточний контроль відведено 70 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- робота на заняттях (усні відповіді, виконання лабораторних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов’язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у випадку диференційованого заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Штомпель М.А. Курс лекцій з дисципліни «Надійність інфокомунікаційних систем» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 30 с.

2. Штомпель М.А. Методичні рекомендації для лабораторних занять з дисципліни «Надійність інфокомунікаційних систем» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 10 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Davis J. Modern System Administration: Managing Reliable and Sustainable Systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2022. – 325 p.

2. Oswalt M., Adell C., Lowe S., Edelman J. Network Programmability and Automation: Skills for the Next-Generation Network Engineer. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2023. – 825 p.

3. Бобало Ю. Я. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем: монографія / Ю.Я. Бобало, Б. Ю. Волочій, О. Ю. Лозинський, Б. А. Мандзій, Л. Д. Озірковський, Д. В. Федасюк, С. В. Щербаківських, В. С. Яковина. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 300 с.

Допоміжна

1. Волочій Б. Ю., Озірковський Л. Д. Системотехнічне проектування телекомунікаційних мереж. Практикум: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 128 с.

2. Залужний А.М. Теорія надійності пристроїв та систем управління. Навчальний посібник. Житомир: ЖІТІ, 2002. – 320 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=4130>
2. <https://www.cisco.com/>
3. <https://aws.amazon.com/>