

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕМАТИЧНИХ МАШИН І СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖЕНО
рішенням вченої ради
ІПММС НАН України
від « 03 » серпня 2022 року
протокол № 7

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
ДИСЦИПЛІНИ

***«НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ,
АВТОМАТИКИ І УПРАВЛІННЯ»***

Третій освітньо-науковий
рівень вищої освіти – доктор філософії

Спеціальність – 122 Комп'ютерні науки

Київ 2022

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Метою викладання дисципліни “Надійність комп’ютеризованих систем, автоматики і управління” є формування у студентів (аспірантів) знань, умінь та навичок, призначених для вирішення задач щодо оцінки показників надійності модулів та технічних систем управління і комплексів та забезпечення надійності.

II. РОЗПОДІЛ УЧБОВОГО ЧАСУ

Семестр	Семестрова атестація	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять				
			Лекції	Практ. заняття	Семінари	Лаб. роботи	Самостійна робота
1	Екзамен	90	36	36	-	-	18
Кількість кредитів		3					

Перелік основних компетенцій, що мають бути набути протягом навчання наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Обов’язкові компетентності		Результати навчання
Загальні компетентності	Спеціальні (фахові) компетентності	
<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p>	<p>СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп’ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.</p> <p>СК03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп’ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.</p>	<p>РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп’ютерного моделювання, наявні літературні дані.</p> <p>РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп’ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових</p>

	<p>СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій</p>	<p>знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках. РН08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці</p>
--	---	--

III. ЗАДАЧІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПЛАНІ

III.1. Задачі вивчення навчальної дисципліни

Задачі вивчення дисципліни визначені вимогами до підготовки спеціалістів, що встановлені кваліфікаційною характеристикою спеціальності і становлять наступне:

- вивчення теоретичних основ визначення надійності технічних систем та комплексів інформаційних систем та систем управління;
- опанування методиками розрахунків імовірних характеристик елементів, модулів та систем управління в цілому;
- підвищення та підтримки запланованого рівня надійності.

III.2. Місце навчальної дисципліни в системі професійних знань

Навчальна дисципліна “Надійність комп'ютеризованих систем, автоматики і управління” дозволить вирішувати професійні завдання:

- які пов'язані з проведенням інженерного аналізу, підготовки матеріалів до моделювання складних систем та комплексів;
- які пов'язані з проведенням окремих та з участю у комплексних науково-дослідних роботах, спрямованих на модернізацію складних систем та комплексів шляхом впровадження засобів підвищення надійності їх елементів, модулів та систем в цілому.

III.3. Інтегровані вимоги до знань і умінь навчальної дисципліни

Внаслідок вивчення дисципліни студенти (аспіранти) повинні **знати**:

- теоретичні основи надійності, імовірні характеристики надійності, показники надійності елементів, модулів та систем;
- процедурі проведення обробки результатів експерименту;
- принципи розрахунку показників надійності;
- нормативно-технічну документацію, перелік якої створює базу для розрахунків характеристик надійності елементів, модулів та систем;
- обґрунтування, планування, забезпечення, підвищення та підтримки характеристик надійності.

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні **вміти**:

- застосовувати на практиці методи та засоби розрахунків імовірних характеристик надійності елементів, модулів та систем управління в цілому;
- застосовувати на практиці методики проведення інженерного аналізу систем управління та комплексів;
- застосовувати на практиці методи планування, забезпечення, підвищення та підтримки характеристик надійності систем управління та комплексів;
- вирішувати типові фахові завдання, які пов'язані з модернізацією існуючих та розробкою нових систем та комплексів.

IV. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

IV.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять, год		Самостійна робота студента, рік
		Лекції	Практ. заняття	
1	Основні терміни та визначення теорії надійності	4	4	2
2	Основні положення теорії імовірності та математичної статистики	4	4	2
3	Основи імовірностно-фізичної теорії надійності	8	8	6
4	Аналітичні методи визначення надійності	8	8	4
5	Експериментальні методи визначення надійності	8	8	2
6	Основи управління надійністю	4	4	2
Всього		36	36	18

IV.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

Номер теми лекції та назва	Зміст лекції	Обсяг лекції, год	Обсяг самост. работ, год
1	2	3	4
1. Основні задачі надійності	Якість та надійність. Економічна доцільність. Основи аналізу, оцінки та забезпечення надійності.	2	1
2. Основні терміни та визначення теорії надійності	Надійність. Справність. Працездатність. Визначення технічного стану об'єктів. Класифікація несправностей. Відмови. Види показників надійності. Випробування та контроль надійності.	2	1
3. Основні положення теорії імовірності та математичної статистики	Основні поняття в теорії імовірності та математичної статистики. Функції розподілу, які використовуватися в теорії надійності. Неперервні розподіли. Дискретні розподіли. Математичне сподівання, мода, медіана, моменти, дисперсія. Загальні характеристики розподілу.	2	1
4. Основні теореми теорії імовірності	Теореми теорії імовірності (теорема множення імовірності, теорема складання імовірності, теорема повної імовірності).	2	1
5. Моделі відмов. Суто імовірнісні моделі відмов	Формалізація та основні характеристики суто імовірнісних моделей відмов (експоненційний, логарифмічно нормальний, Вейбулла розподіли та інші)	2	1
6. Імовірнісно-фізичні моделі відмов	Формування розподілів на підставі аналізу випадкових процесів деградації. Віяловий процес (α - розподіл). Марковський монотонний процес (DM-розподіл). Марковський немонотонний процес (DN-розподіл).	2	1
7. Порівняльний аналіз імовірнісно-фізичних моделей відмов	Фізичність. Адекватність. Можливість виконання різних задач надійності. Універсальність. Практична придатність.	2	1
8. Основні властивості та характеристики дифузійних розподілів	Характеристики та основні властивості дифузійних розподілів. Оцінка параметрів дифузійних розподілів.	2	1

9. Аналітичні методи визначення надійності послідовних систем	Аналіз аналітичних методів оцінки надійності. Методи розрахунку надійності послідовних систем на основі дифузійних розподілів.	2	1
10. Методи розрахунку надійності резервованих систем	Розрахунок невідновлюваних резервованих систем (паралельних, послідовно-паралельних).	2	1
11. Методи розрахунку надійності складових систем	Розрахунок невідновлюваних систем мостикової структури.	2	1
12. Методи розрахунку надійності відновлюваних систем	Розрахунок надійності відновлюваних систем (визначення безвідмовності, комплексних показників надійності, строку служби).	2	1
13. Визначальні випробування. Теорія планування випробувань	Визначальні випробування на надійність. Теорія планування випробувань на надійність (для оцінки середніх, гамма-відсоткових показників надійності та інших).	2	1
14. Обробка результатів випробувань і визначення показників надійності	Крапкові та доверительні оцінки параметрів розподілів і показників надійності.	2	1
15. Контрольні випробування. Теорія планування випробувань	Контрольні випробування на надійність. Планування та оцінка ризиків постачальника та заказчика.	2	1
16. Обробка результатів контрольних випробувань	Обробка результатів випробувань (для контролю середніх, гамма-відсоткових показників надійності та інших).	2	1
17. Аналіз та прогнозування рівня надійності	Аналіз надійності. Прогнозування рівня надійності.	2	1
18. Основи забезпечення надійності	Програми забезпечення надійності. Стадії життєвого циклу об'єктів.	2	1
Загальний обсяг, годин		36	18

У самостійну роботу входять також повторення матеріалу, розглянутого на лекціях, підготовка до виконання і вирішення задач на практичних заняттях.

V. ПОТОЧНИЙ ТА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та практичних занять.

Підсумковий контроль – це оцінювання засвоєння студентами всього теоретичного матеріалу та рівня практичної підготовки з навчальної дисципліни.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами поточного контролю за шкалою оцінювання, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка (за національною шкалою)	Бали
Атестований з оцінкою "відмінно"	91-100
Атестований з оцінкою "добре"	76-90
Атестований з оцінкою "задовільно"	60-75
Не атестований з оцінкою "незадовільно"	26-59
Не атестований з оцінкою "н/а"	0-25

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

VI. ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. Сформулювати основні характеристики експоненційної моделі відмов.
2. Сформулювати основні характеристики моделі логарифмічно нормальної моделі відмов.
3. Сформулювати основні характеристики моделі відмов Вейбулла.
4. Описати формування розподілів на підставі аналізу випадкових процесів деградації. Віяловий процес (α - розподіл).
5. Описати формування розподілів на підставі аналізу випадкових процесів деградації. Марковський монотонний процес (DM-розподіл).
6. Описати формування розподілів на підставі аналізу випадкових процесів деградації. Марковський немонотонний процес (DN-розподіл.);
7. Провести порівняльний аналіз імовірно-фізичних моделей відмов за показниками: Фізичність. Адекватність. Можливість виконання різних задач надійності. Універсальність. Практична придатність.
8. Сформулювати характеристики та основні властивості дифузійних розподілів. Оцінка параметрів дифузійних розподілів.
9. Сформулювати основні положення та вимоги щодо розрахунку невідновлюваних резервованих систем (паралельних, послідовно-паралельних).
10. Розрахунок невідновлюваних систем мостикової структури.

11. Сформулювати основні положення та вимоги щодо розрахунку надійності відновлюваних систем (визначення безвідмовності, комплексних показників надійності, строку служби).
12. Сформулювати основні положення та вимоги щодо визначальних випробувань на надійність. (для оцінки середніх, гамма-відсоткових показників надійності).
13. Сформулювати основні положення та вимоги щодо обробки результатів випробувань на крапкові та довірчі оцінки параметрів розподілів і показників надійності.
14. Сформулювати основні положення та вимоги щодо контрольних випробувань на надійність. Планування та оцінка ризиків постачальника та замовника.
15. Сформулювати основні положення та вимоги щодо обробки результатів випробувань (для контролю середніх, гамма-відсоткових показників надійності).

VII. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна рекомендована література

1. Азарсков В.Н., Стрельников В.П. Надежность систем управления и автоматики: Учеб. пособие. – К.: НАУ, 2004. – 164 с.
2. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1969. – 512 с.
3. Райкин А.Л. Элементы теории надежности технических систем. – М.: Сов. Радио, 1978. – 280 с.
4. Надежность технических систем: Справочник /Ю.К.Беляев и др. Под ред. И.А.Ушакова. – М.: Машиностроение, 1988. – 608 с.
5. Погребинский С.Б., Стрельников В.П. Проектирование и надежность многопроцессорных ЭВМ. – М.: Радио и связь, 1988. - 168 с.
6. Стрельников В.П., Федухин А.В. Оценка и прогнозирование надежности электронных элементов и систем. – Киев: Логос, 2002. – 486 с.

Програму склав
д.т.н. **СТРЕЛЬНИКОВ В.П.**