

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ІФНТУНГ

Протокол № 08/639 від 03.08. 2022р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ, професор



Крижанівський Є. І.



**ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЕННЯ НАДІЙНОСТІ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ**

(назва навчальної дисципліни)

третій (доктор філософії) рівень
(рівень вищої освіти)

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування


спеціальність 151 Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва)

освітня програма Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології
(назва)

статус дисципліни **вибіркова**


Робоча програма дисципліни «Діагностування та забезпечення надійності автоматизованих систем управління» для аспірантів, що навчаються за освітньою-науковою програмою на здобуття ступеня «Доктор філософії» за спеціальністю 151 «Автоматизація і компютерно-інтегровані технології»

Розробник:

завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем, д.т.н., професор  Л.М. Заміховський

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем.

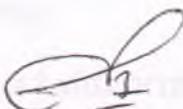
Протокол від «17» червня 202 року № 12.

Завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій і систем, д.т.н., професор  Л.М. Заміховський

Узгоджено

Гарант ОНП, д.т.н., професор  М.І. Горбійчук

Завідувач відділу аспірантури і докторантури, к.т.н., доцент

 В.Р. Процюк

Таблиця 1

СКЛАД І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Курс та семестр за робочим навчальним планом	1/2	–	–	Всього	
Кількість кредитів ECTS	3,0	–	–	3,0	
Кількість семестрових залікових модулів	2	–	–	2	
Повний обсяг часу, год.	90	–	–	90	
В тому числі кількість аудиторних занять, год.	30	–	–	30	
З них, год.	лекційних	16	–	–	16
	лабораторних	4	–	–	4
	Практичних (семінарських)	10	–	–	10
Види завдань та робіт (РГР, РПР, КР, КП)		–	–	–	
Обсяг часу на СРА, год.	60	–	–	60	
Індивідуальна робота, год.	-	–	–	-	
Підсумкова форма контролю 3 - залік	2	–	–	I	

Таблиця 2

РОЗПОДІЛ ЗА СЕМЕСТРАМИ ТА МОДУЛЯМИ

№	Найменування змістових модулів	Кількість годин (ауд. / СРА)		
		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття (семінарські заняття)
Семестровий модуль 1				
1	Основи теорії надійності. Показники надійності автоматизованих систем управління (АСУ). Методи розрахунку показників надійності автоматизованих систем АСУ.	6/12		10/18
2	Основні положення технічної діагностики систем управління. Контроль працездатності, пошук дефектів та прогнозування технічного стану систем управління. Система діагностування.	10/18	4/12	
Всього:		16/30	4/12	10/18

2. Мета і завдання дисципліни

2.1 Мета викладання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Діагностування та забезпечення надійності автоматизованих систем управління» є формування в аспірантів цілісних уявлень про місце і роль проблеми надійності і технічної діагностики в підвищенні ефективності експлуатації автоматизованих систем управління різноманітного призначення при переході до якісно нового принципу організації їх обслуговування - за фактичним технічним станом.

Виховна спрямованість дисципліни визначається розвитком у аспірантів творчого мислення, здатності аналізувати свою діяльність, впроваджувати сучасні комп'ютерно-інтегровані системи управління.

Науковою основою курсу є знання одержані аспірантами при вивченні теорії ймовірності і математична статистика, елементів і пристроїв автоматики та апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки.

2.2 Задачі вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни «Діагностування та забезпечення надійності автоматизованих систем управління» аспірант повинен отримати знання про:

– місце і роль теоретичних і прикладних питань надійності, а також технічної діагностики при проектуванні і експлуатації автоматизованих систем управління різного призначення на етапах створення і використання в обсязі, необхідному аспіранту для вирішення науково-дослідних робіт за темою дисертаційного дослідження;

– загальні закономірності відмов і відновлень систем управління та загальні методи забезпечення надійності;

– загальні питання технічної діагностики (основні положення, визначення умов працездатності, пошуку дефектів, прогнозування стану і ін.).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у аспірантів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:

загальних:

- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність приймати обґрунтовані рішення щодо оцінки надійності автоматизованих систем управління та вибору методів і засобів їх діагностування.

фахових:

- здатність проектувати та впроваджувати високонадійні автоматизовані системи управління та їх прикладне програмне і діагностичне забезпечення, для реалізації функцій управління;

- здатність застосовувати методи моделювання і діагностування для дослідження та підвищення ефективності і надійності автоматизовані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;

- здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації та діагностування, визначати способи та стратегії підвищення їх надійності та цифрової трансформації;

- здатність застосовувати сучасні методи діагностування для розроблення високонадійних автоматизованих систем управління різного призначення.

Результати вивчення дисципліни деталізують такі програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:

- демонструвати здатність створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

- демонструвати здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері підвищення надійності автоматизованих систем управління для розв'язування складних задач професійної діяльності;

- демонструвати здатність аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації;

- демонструвати здатність розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «Основи теорії надійності. Показники надійності автоматизованих систем управління (АСУ). Методи розрахунку показників надійності автоматизованих систем АСУ»:

Лекція № 1

Тематика лекції: Місце і роль надійності та технічної діагностики в вирішенні задач підвищення експлуатаційної надійності АСУ. Основи теорії надійності. Загальні положення. Визначення надійності. Класифікація відмов АСУ. Фактори, які впливають на надійність АСУ.

Лекція № 2

Тематика лекції: Показники надійності. Кількісні показники надійності відновлюваних та невідновлюваних АСУ. Напряцювання на відмову, середній термін служби, частота відновлення, інтенсивність відновлення, назначений ресурс, ймовірність відновлення. Основні закони, які використовуються в теорії надійності.

Лекція № 3

Тематика лекції: Методи розрахунку показників надійності АСУ. Надійність АСУ як сукупність комплексу технічних засобів (КТЗ), програмного забезпечення (ПЗ) і оперативного персоналу (ОП). Вплив надійності на показники точності управління. Вплив надійності на метрологічні показники. Вплив надійності на показники живучості. Вплив надійності на показники безпеки і ефективності АСУ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «Основні положення технічної діагностики АСУ. Контроль працездатності, пошук дефектів та прогнозування технічного стану АСУ. Система діагностування».

Лекція № 1

Тематика лекції: Основні поняття і визначення технічної діагностики. Методологія технічної діагностики. Діагностування в життєвому циклі АСУ. Основні задачі кожного життєвого циклу. Особливості діагностування АСУ.

Лекція № 2

Тематика лекції: Характеристика методів діагностування. Методи діагностування. Методи робочого і тестового діагностування. Контроль працездатності АСУ. Діагностичні ознаки. Умови працездатності. Припущення при задаванні умов працездатності.

Лекція № 3

Тематика лекції : Степінь працездатності. Поняття «запас працездатності». Степінь працездатності за одним і декількома діагностичними ознаками. Пошук дефектів. Ознаки наявності дефектів. Методи побудови алгоритмів пошуку дефектів

Лекція № 4

Тематика лекції: Прогнозування технічного стану АСУ. Характеристика задачі прогнозування. Класифікація прогнозування технічного стану. Види прогнозування: аналітичне прогнозування (метод екстраполяційних поліномів, метод регресійного аналізу), ймовірнісне прогнозування, прогнозування методами статистичної класифікації.

Лекція № 5

Тематика лекції: Структура і показники систем діагностування. Структурні схеми систем тестового діагностування. Структурна схема системи діагностування. Показники діагностування. Характеристика засобів діагностування. Програмні засоби діагностування. Характеристика людини-оператора

Таблиця 3

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст роботи	Мета роботи
2	Основні показники надійності. Визначення показників надійності системи в цілому	Вміти визначати одні показники надійності через інші основні показники надійності.
2	Визначення показників надійності складних систем (системи, що не зводяться до послідовно-паралельного з'єднання елементів)	Вміти проводити розрахунок показників надійності системи за даними показників надійності складових елементів.
4	Обчислення показників надійності за результатами випробувань на надійність. Підготовка вхідних даних. Вибір закону розподілу	Вміти підібрати закон розподілу при обчисленні показників надійності.
2	Розрахунок показників надійності програмного забезпечення за допомогою моделей надійності ПЗ.	Вміти обґрунтовувати критерії відмов комплексу технічних засобів, визначати надійність ПЗ.

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст роботи	Мета роботи
2	Дослідження методів побудови алгоритмів пошуку дефектів	Вміти підібрати алгоритм пошуку дефектів з врахуванням особливостей об'єкту діагностування.
2	Аналітичне прогнозування працездатності систем управління.	Вміти застосувати метод екстраполяційних поліномів для прогнозування часу напрацювання системи управління.

Таблиця 5

Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань аспірантів з дисципліни «Діагностування та забезпечення надійності автоматизованих систем управління»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля М1 включаючи теми винесені на самостійну роботу у вигляді тестування	20
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля М2 включаючи теми винесені на самостійну роботу у вигляді тестування	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з семи лабораторних робіт Захист лабораторних робіт (2 л.робіт по 10 балів)	20
Контроль умінь при виконанні практичних робіт у вигляді контрольних питань (4 пр. заняття по 10 балів =40)	40
Усього	100

Остаточне оцінювання диференційованого заліку з дисципліни «Діагностування та забезпечення надійності автоматизованих систем управління» проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів» відповідно до шкали оцінювання (табл. 6)

Таблиця 6

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики відмінно
90 – 100	A	добре
82-89	B	
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література:

1. Заміховський Л.М. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем [Текст]: [навч. посіб.] / Л.М. Заміховський, В.П. Калявін – Івано-Франківськ: Полум'я», 2004. Гриф МОН України. – 360 с. – ISBN 966-7327-26-4.
2. Заміховський Л.М. Діагностування компютеризованих систем управління. Конспект лекцій. – Івано-Франківськ.- ІФНТУНГ,- 2019.- 125 с.
3. Адасовський Б.І. Діагностування систем [Текст]: [навч. посіб.] / Б.І. Адасовський, Л.М. Заміховський – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 116 с. – ISBN 978-966-694-228-2.
- 4 Заміховський Л.М. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем [Текст]: [практикум]/ Л.М. Заміховський, С.В.Зікратий, Л.О.Штаєр – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. Гриф МОН України. – 192 с. – ISBN 978-966-694-201- 5.

Додаткова література

5. Ястребенецкий М.А., Иванова Г.М. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 264 с.
6. Глазунов Л.П., Грабовецкий В.П., Щербаков О.В. Основы теории надежности автоматических систем управления. Учеб. пособие для вузов. - Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1984. - 208 с.
7. Гуляев В.А. и др. Диагностика вычислительных машин / В.А.Гуляев, С.М.Макаров, В.С.Новиков. -К.: Техніка, 1981. -167с.