

(Ф 03.02 – 92)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Аерокосмічний факультет

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

УЗГОДЖЕНО

Декан аерокосмічного факультету

_____ С. Дмитрієв

«___» _____ 2019р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної
роботи

_____ А. Г. Гудманян

«___» _____ 2019р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів»

Галузь знань: 0502 «Автоматика та управління»
Напрямок підготовки: 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Курс – 4

Семестр – 7,8

| | | | |
|------------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Лекції | – 66 | Екзамен | – 6 семестр |
| Практичні роботи | – 33 | Диференційований залік | – 7 семестр |
| Самостійна робота | – 111 | | |
| Усього (годин/кредитів ECTS) | – 210/7,0 | | |
| Домашнє завдання (1) | – 7,8 семестр | | |

Індекс Р1 - 1 - 6.050701 / 15 - 5.9

СМЯ НАУ РНП 07.01.05-01-2019



Робоча навчальна програма дисципліни «Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ - 1- 6.050701/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н - 1 - 6.050202/15-5.22 затвердженої ректором «___»_____ 2019р. та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив:

старший викладач кафедри автоматизації
та енергоменеджменту, к.т.н.

_____ Н. Тимошенко

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол №_____ від «___»_____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____ В. Захарченко

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради аерокосмічного факультету, протокол №___ від "_____" _____ 2019 р.

Голова НМРР _____ В. Кравцов

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

| | стор. |
|---|----------|
| 1. Вступ | 4 |
| 2. Зміст навчальної дисципліни | 4 |
| 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни | 4 |
| 3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни | 6 |
| 3.1. Список рекомендованих джерел..... | 6 |
| 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН | 6 |
| 4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь..... | 7 |



1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 2.1

| № пор. | Назва теми | Обсяг навчальних занять (год.) | | | |
|--|--|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Усього | Лекції | Практичні | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 семестр | | | | | |
| Модуль №1 «Основи теорії надійності» | | | | | |
| 1.1 | Загальні відомості з теорії надійності. | 3 | 2 | - | 1 |
| 1.2 | Випадкові величини та їх характеристики. | 7 | 2 | 2 | 3 |
| 1.3 | Загальні характеристики відмов та несправностей автоматизованих систем і комплексів. | 4 | 2 | - | 2 |
| 1.4 | Показники надійності невідновлювальних об'єктів | 7 | 2 | 2 | 3 |
| 1.5 | Показники надійності відновлювальних об'єктів. | 4 | 2 | - | 2 |
| 1.6 | Математичні моделі законів розподілу в теорії надійності. | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 1.7 | | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 1.8 | Модульна контрольна робота №1 | 4 | 2 | - | 2 |
| Усього за модулем №1 | | 45 | 16 | 8 | 21 |
| Модуль №2 «Методи підвищення надійності технічних засобів, живучість складних систем» | | | | | |
| 2.1 | Класифікація методів підвищення надійності. | 3 | 2 | - | 1 |
| 2.2 | Структурні схеми розрахунку надійності. | 5 | 2 | 2 | 1 |
| 2.3 | Резервування, як метод підвищення надійності. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.4 | | 4 | 2 | | 2 |
| 2.5 | Основні етапи розрахунку надійності складних систем. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.6 | | 3 | 2 | - | 1 |
| 2.7 | Живучість технічних засобів автоматизації. | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 2.8 | Домашнє завдання №1 | 8 | - | - | 8 |
| 2.9 | Модульна контрольна робота №2 | 4 | 2 | - | 2 |
| Усього за модулем №2 | | 45 | 16 | 8 | 21 |
| Усього за 6 семестр | | 90 | 32 | 16 | 42 |
| 7 семестр | | | | | |
| Модуль №3 «Технічна діагностика автоматизованих систем» | | | | | |
| 1.1 | Загальні відомості з технічної діагностики. | 5 | 2 | - | 3 |
| 1.2 | Статистичні методи розпізнання. | 9 | 2 | 2 | 5 |
| 1.3 | Методи статистичних розв'язків. | 8 | 2 | 2 | 4 |



| | | | | | |
|---|---|------------|-----------|-----------|------------|
| 1.4 | Логічні методи розпізнання. | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 1.5 | Раціональні умовні алгоритми пошуку несправностей. | 6 | 2 | - | 4 |
| 1.6 | Діагностичні моделі ті їх параметри. | 5 | 2 | - | 3 |
| 1.7 | Оцінка інформативності діагностичних параметрів | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 1.8 | Алгоритм контролю працездатності динамічних систем | 5 | 2 | - | 3 |
| 1.9 | Модульна контрольна робота №3 | 4 | 2 | - | 2 |
| Усього за модулем №3 | | 58 | 18 | 8 | 32 |
| Модуль №4 «Прогнозування технічного стану систем та засоби контролю» | | | | | |
| 2.1 | Загальні положення прогнозного контролю | 4 | 2 | - | 2 |
| 2.2 | Методи прогнозування технічного стану | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2.3 | Об'єм контролю та контролепридатність | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2.4 | Самоконтроль і прогнозування технічного стану автоматизованих систем і комплексів | 6 | 2 | - | 4 |
| 2.5 | Достовірність контролю і його показники | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2.6 | Ефективність контролю | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2.7 | Ризики виробника і замовника | 7 | 2 | - | 5 |
| 2.8 | Домашнє завдання №2 | 8 | - | - | 8 |
| 2.9 | Модульна контрольна робота №4 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| Усього за модулем №4 | | 62 | 16 | 9 | 37 |
| Усього за 7 семестр | | 120 | 34 | 17 | 69 |
| Усього за навчальною дисципліною | | 210 | 66 | 33 | 111 |

2.1.1. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в сьомому та восьмому семестрах, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів».

Домашнє завдання №1 виконується на основі навчального матеріалу, другого модулю і є складовою модулю №2 «Методи підвищення надійності технічних засобів, живучість складних систем».

Конкретна мета завдання №1 полягає у засвоєнні студентом знань, щодо підвищення надійності технічних засобів за рахунок резервування елементів систем, шляхом побудови структурних схем, які включають різні варіанти резервування та розкриття поняття живучості систем.

Мета домашнього завдання №2 є складовою модуля №4 «Прогнозування технічного стану систем та засоби контролю» та полягає у формуванні у студента знань понять прогнозного контролю, методів прогнозування технічного стану, достовірності контролю і його показники, ефективність контролю.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.



Час, потрібний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Надійність та діагностика електрообладнання: навч. посібник / В.М. Казак, Б.І. Доценко, В.П. Кузьмін [та ін.]. – К. : НАУ, 2013. – 280 с.

3.1.2 Доценко Б.И., Игнатов В.А., Казак В.Н. Системы автоматизированного контроля: Учебное пособие. – К.: КМУГА, 1995 г. – 148 с.

3.1.3. Основи надійності та живучості систем автоматики: навч. посібник / Казак В.М., Т.В. Аверіна – К. : НАУ, 2013. – 184 с.

3.1.4. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем./ И.А. Рябин. – Санкт-Петербург: Политехника, 2000. – 248 с.

3.1.5. Дианов В.Н. Диагностика и надёжность автоматических систем: учебное пособие / В.Н. Дианов. – 3-е изд., стереотип. – Москва: МГИУ, 2007. – 160 с.: ил.

3.1.6. Абрамович О.О. Надійність і діагностика технічних систем: навчально-методичний посібник / О.О. Абрамович, В.М. Грібов, Ю.В. Грищенко [та ін.]. – Київ : НАУ, 2005. – 120 с.

Додаткові рекомендовані джерела

3.1.7. ДСТУ 2389-94 Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення / Київ, Держстандарт, 1994 р 32с.

3.1.8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей : учебник / Е.С. Вентцель. – 7-е издание, стереотипное. – Москва : Высшая школа, 2001. – 575 с. : ил.

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

| № п/п | Назва посібника | Шифри тем, в яких використовується посібник | Кількість примірників |
|--------------|---|--|---------------------------------|
| 1. | Слайди, плакати | 1.1, 1.5, 1.6, 2.4 | 2 прим. |
| 2. | Методичні вказівки з виконання практичних робіт | 1.3, 1.5, 1.7, 2.2-2.4, 2.6 | 3 прим. та електронна версія |




4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

| 6 семестр | | | | |
|--|------------------|--|------------------|---------------------|
| Модуль №1 | | Модуль №2 | | Мах кількість балів |
| Вид навчальної роботи | Мах кіл-ть балів | Вид навчальної роботи | Мах кіл-ть балів | |
| Виконання практичного завдання 1.1-1.4 (6б×4) | 24 (сумарна) | Виконання практичного завдання №2.1-2.4 (6б×4) | 24 (сумарна) | |
| | | Домашнє завдання | 12 | |
| <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 16 бал.</i> | | <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 16 бал.</i> | | |
| Виконання модульної контрольної роботи №1 | 14 | Виконання модульної контрольної роботи №2 | 14 | |
| Усього за модулем №1 | 38 | Усього за модулем №2 | 50 | |
| Семестровий екзамен | | | | 12 |
| Усього за 7 семестр | | | | 100 |
| 7 семестр | | | | |
| Модуль №3 | | Модуль №4 | | Мах кількість балів |
| Вид навчальної роботи | Мах кіл-ть балів | Вид навчальної роботи | Мах кіл-ть балів | |
| Виконання практичного завдання 3.1-3.4 (6б×4) | 24 (сумарна) | Виконання практичного завдання №4.1-4.4 (6б×4) | 24 (сумарна) | |
| | | Домашнє завдання | 12 | |
| <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 16 бал.</i> | | <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 16 бал.</i> | | |
| Виконання модульної контрольної роботи №1 | 14 | Виконання модульної контрольної роботи №2 | 14 | |
| Усього за модулем №1 | 38 | Усього за модулем №2 | 50 | |
| Диференційований залік | | | | 12 |
| Усього за 7 семестр | | | | 100 |

| | | | |
|---|--|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів» | Шифр документа | СМЯ НАУ РНП 07.01.05 –01–2018 |
| | | Стор. 8 із 10 | |

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

| Оцінка в балах | | | Оцінка за національною шкалою |
|--|--|--|-------------------------------|
| Виконання практичних завдань модуль №1, №2, №3, №4 | Виконання та захист домашнього завдання №1, №2 | Виконання модульної контрольної роботи | |
| 6 | 11-12 | 13-14 | Відмінно |
| 5 | 9-10 | 11-12 | Добре |
| 4 | 7-8 | 8-10 | Задовільно |
| менше 4 | менше 7 | менше 8 | Незадовільно |

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

| Модуль №1, №3 | Модуль №2, №4 | Оцінка за національною шкалою |
|---------------|---------------|-------------------------------|
| 34-38 | 45-50 | Відмінно |
| 28-33 | 37-44 | Добре |
| 23-27 | 30-36 | Задовільно |
| менше 22 | менше 30 | Незадовільно |

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою


| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |
|----------------|-------------------------------|
| 79-88 | Відмінно |
| 66-78 | Добре |
| 53-65 | Задовільно |
| менше 53 | Незадовільно |

Таблиця 4.5

Відповідність залікової/екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

| Оцінка в балах | | Оцінка за національною шкалою |
|----------------|----------|-------------------------------|
| Екзамен | Залікова | |
| 11-12 | 12 | Відмінно |
| 9-10 | 10 | Добре |
| 7-8 | 8 | Задовільно |
| менше 7 | - | Незадовільно |

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

| | | | |
|---|--|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Надійність та діагностування автоматизованих систем і комплексів» | Шифр документа | СМЯ НАУ РНП 07.01.05 –01–2018 |
| | | Стор. 9 із 10 | |

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|
| | | Оцінка | Пояснення |
| 90-100 | Відмінно | A | Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок) |
| 82-89 | Добре | B | Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками) |
| 75-81 | | C | Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок) |
| 67-74 | Задовільно | D | Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків) |
| 60-66 | | E | Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям) |
| 35-59 | Незадовільно | FX | Незадовільно (з можливістю повторного складання) |
| 1-34 | | F | Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом) |

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за шостий та сьомий семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

| № прим. | Куди передано (підрозділ) | Дата видачі | П.І.Б. отримувача | Підпис отримувача | Примітки |
|---------|---------------------------|-------------|-------------------|-------------------|----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

| № пор. | Прізвище ім'я по-батькові | Підпис ознайомленої особи | Дата ознайомлення | Примітки |
|--------|---------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

| № пор. | Прізвище ім'я по-батькові | Дата ревізії | Підпис | Висновок щодо адекватності |
|--------|---------------------------|--------------|--------|----------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

| № зміни | № листа (сторінки) | | | | Підпис особи, яка внесла зміну | Дата внесення зміни | Дата введення зміни |
|---------|--------------------|------------|--------|--------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Зміненого | Заміненого | Нового | Анульованого | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

| | Підпис | Ініціали, прізвище | Посада | Дата |
|-----------|--------|--------------------|--------|------|
| Розробник | | | | |
| Узгоджено | | | | |
| Узгоджено | | | | |