

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра авіоніки



УЗГОДЖЕНО

Декаан ФАЕТ

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
2021 р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Надійність та технічне діагностування авіоніки»

Освітньо-професійна програма: «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»
 та «Комп'ютерний дизайн авіоніки»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 173 «Авіоніка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	6,7	225 / 7,5	68	34	–	123	1ДЗ-6с	КР-7с	Диф. зал.- 6 с Екзамен – 7 с
Звочна	7,8	225 / 7,5	14	10	–	201	1 К.р – 7, 8 с	КР-8с	Диф. зал.- 7 с Екзамен – 8 с


Індекс: НБ-2-173-1/21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-1 з /21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-2 /21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-2з/21-2.1.13

СМЯ НАУ РП 11.01.03-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стор. 2 із 20	

Робочу програму навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» та «Комп'ютерний дизайн авіоніки», навчальних та робочих навчальних планів НБ-2-173-1/21, НБ-2-173-2 /21, РБ-2-173-1/21, РБ-2-173-2/21 та № НБ-2-173-1з/21, НБ-2-173-2з/21, РБ-2-173-1з/21, РБ-2-173-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри авіоніки  **Юрій ГРИЩЕНКО**

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» та «Комп'ютерний дизайн авіоніки», спеціальності 173 «Авіоніка» – кафедри авіоніки, протокол № 9 від «02» 06 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  **Віктор РОМАНЕНКО**

Гарант освітньо-професійної програми  **Олексій ЧУЖА**

Завідувач кафедри  **Світлана ПАВЛОВА**

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 1 від «26» 08 2021 р.

Голова НМРР  **Олександр КРИВОНОСЕНКО**

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет авіації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіоніки

УЗГОДЖЕНО
Декан ФАЕТ

_____ Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
«__» _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

_____ Анатолій ПОЛУХІН
«__» _____ 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Надійність та технічне діагностування авіоніки»

Освітньо-професійна програма: «Комплексні пілотажно-навігаційного обладнання»
та «Комп'ютерний дизайн авіоніки»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 173 «Авіоніка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / Кр	КР / КЗ	Форма сем. контролю
Денна	6,7	225 / 7,5	68	34	-	123	1, ДЗ-6с	КР-7с	Діф. зал- 6 с Екзамени – 7 с
Заочна	7,8	225 / 7,5	14	10	-	201	1 Кр-7, 8 с	КР-8с	Діф. зал- 7 с Екзамени – 8 с

Індекс: НБ-2-173-1/21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-1 з /21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-2 /21-2.1.13

Індекс: НБ-2-173-2з/21-2.1.13

СМЯ НАУ РП 11.01.03-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 2 із 14	

Робочу програму навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Комплексні пілотажно-навігаційного обладнання» та «Комп'ютерний дизайн авіоніки», навчальних та робочих навчальних планів НБ-2-173-1/21, НБ-2-173-2 /21, РБ-2-173-1/21, РБ-2-173-2/21 та № НБ-2-173-1з/21, НБ-2-173-2з/21, РБ-2-173-1з/21, РБ-2-173-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри авіоніки _____ Юрій ГРИЩЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Комплексні пілотажно-навігаційного обладнання» та «Комп'ютерний дизайн авіоніки», спеціальності 173 «Авіоніка» – кафедри авіоніки, протокол № 9 від «02» 06 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ Віктор РОМАНЕНКО

Гарант освітньо-професійної програми _____ Олексій ЧУЖА

Завідувач кафедри _____ Світлана ПАВЛОВА


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 1 від «26» 08 2021 р.

Голова НМРР _____ Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 36


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований промірник

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіонік»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 3 із 16	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	5
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	7
2. Програма навчальної дисципліни	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	7
2.3. Тематичний план	11
2.4. Домашні завдання, завдання на контрольному (домашню) роботу (ЗФН)...	13
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену, та підсумкової контрольної роботи	14
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	15
3.1. Методи навчання	15
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	15
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	16
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	16

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіонік»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 4 із 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіонік» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни, а також форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце даної навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є основою сукупності знань та умінь, що формують фахівця з авіонік за різними освітніми ступенями.

Метою навчальної дисципліни є формування компетентностей щодо застосування сучасних методів аналізу і розрахунку надійності складних структур авіонік, к яким відносять авіонік повітряних суден, розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та принципів технічного діагностування авіонік повітряного судна із світлу, необхідних для вивчення наступних спеціальних та професійно-орієнтованих дисциплін.


Завданнями вивчення навчальної дисципліни є

- оволодіння основними поняттями та термінологією, що застосовується в теорії і практиці надійності та технічного діагностування систем взагалі і окремо в системах авіонік;
- розрахунок показників надійності виробів та систем авіонік та комплексу запчастин виробів – типових елементів заміни в системах авіонік;
- забезпечення заданої ефективності технічного обслуговування авіаційного обладнання;
- розробка плану контрольних випробувань виробів та систем авіонік на безвідмовність;
- вибір та обґрунтування методів підвищення вірогідності діагностування функціональних компонентів авіонік;
- розрахунок показників вірогідності діагностування функціональних компонентів авіонік;
- визначення оптимального складу абузованих засобів функціонального діагностування функціональних систем авіонік в польоті та оптимальних структур засобів технічного діагностування;
- забезпечення заданої вірогідності діагностування авіонік з використанням систем функціонального і тестового діагностування.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **результатів навчання** (у комплексі з іншими освітніми компонентами):

- встановлювати необхідні дані в науково технічній літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати науково-технічну літературу у вітчизняних і закордонних джерелах для визначення стану та пошуку сучасних і перспективних розробок у професійній діяльності;
- стежити за роботою обладнання, проводити складні досліді і вимірювання, вести записи за експериментами, які проводяться, вивчувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати, складати за іншими технічними звіт і готувати оперативні відомості;
- брати участь у підготовці публікацій, складанні заявок на винаходи і відкриття.

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 5 із 16	

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми авіоніки та систем керування під час професійної діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів інженерії та характеризується комплексністю та невизначеною умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність працювати самостійно і в команді з використанням креативних підходів, налагоджувати комунікаційні зв'язки та міжособистісні взаємодії під час вирішення поставлених завдань, дотримуватись дисципліни та керувати часом.

ЗК10. Уміння думати абстрактно, когерентно і узагальнено, аналізувати та синтезувати.

ЗК11. Уміння та навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, адаптування та працювати в нових ситуаціях.

ЗК12. Уміння оцінювати, підтримувати та планувати якість виконуваної роботи.

ЗК13. Уміння приймати обґрунтовані рішення в нормальних і особливих ситуаціях та правильно їх реалізовувати.

ЗК14. Уміння працювати як самостійно, так і в команді.

Функції (спеціальні) компетентності(ФК):

ФК9. Здатність використовувати сучасну електронно-обчислювальну техніку для обробки результатів сертифікаційних вимірювань та для аналізу ризику і прогнозування надійності експлуатаційних систем авіоніки в складі функціональних систем.

ФК10. Здатність перевіряти працездатність систем авіоніки, відшкодувати та усувати їх несправності і відмови.

ФК11. Здатність приймати рішення щодо визначення виду і форми технічного обслуговування, визначити потребу людських і матеріальних ресурсів, достатніх для задоволення виробничої необхідності, розробляти оцінку працездатності функціональних систем авіоніки та їх елементів.

запобігання

ФК13. Здатність впроваджувати інноваційні підходи до реалізації процедур технічного обслуговування систем авіоніки та їх елементів.

ФК14. Здатність впроваджувати інноваційні підходи до реалізації процедур технічного обслуговування систем авіоніки та їх елементів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

ПРН8. Розуміти принципи права і правові засади професійної діяльності в сфері авіоніки.

ПРН10. Ефективно планувати і організовувати свій робочий час, відтримувати власні здоров'я та працездатність, у тому числі за допомогою активного відпочинку та здорового способу життя.


ПРН11. Розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації.

Тема 1.1. Визначення надійності авіоніки

Чотири складові надійності. Види технічних станів. Відмови та пошкодження компонентів авіоніки.

Тема 1.2. Показники безвідмовності

Класифікація показників надійності. Показники безвідмовності невідновлюваних компонентів і систем авіоніки. Експоненціальний розподіл. Взаємозв'язок між показниками безвідмовності.

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 6 із 16	

Тема 1.3. Показники безвідмовності відновлюваних виробів

Параметр потоку відмов. Середнє напруження на відмову. Параметр потоку відмов в експоненціальній моделі відмов.

Тема 1.4. Випробування техніки на надійність та кількісні показники довговічності

Плани випробувань на надійність, середній ресурс, гамма-відсотковий ресурс, середній термін служби, гамма-відсотковий термін служби.

Тема 1.5. Комплексні показники надійності, показники ремонтонпридатності та показники збережуваності

Коефіцієнт готовності до польоту, коефіцієнт регулярності польотів, коефіцієнт готовності при зберіганні. Гамма-відсотковий термін збережуваності, середній термін збережуваності, ймовірність безвідмовного зберігання, призначений термін зберігання.

Тема 1.6. Теоретичні основи ймовірнісно-фізичного методу розрахунку надійності

Зміст сучасного ймовірнісно-фізичного підходу. Процес деградації внутрішніх властивостей виробів. Тимчасова втрата електричної міцності. DN-розподілення.

Порівняльний аналіз моделей надійності. Вибір аналітичної моделі для розрахунку надійності

2.2. Модуль № 2 «Оцінювання та забезпечення надійності авіоніки»

Інтегровані вимоги до модуля № 2: у результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля здобувач повинен знати ймовірнісні і ймовірнісно-фізичні моделі розподілу відмов та методи визначення їх параметрів по експлуатаційним спостереженням; методи забезпечення надійності авіаційних технічних систем на етапах розробки, виробництва й експлуатації; методи організації й проведення випробувань авіаційного обладнання; вміти вирішувати задачі оптимального розподілу залишку авіаційного обладнання; розробляти плани контрольних випробувань авіаційного обладнання на надійність.

Тема 2.1. Залежності щільності DN-закону розподілу від значень параметрів

Фізичний сенс параметр масштабу та середнього наробітку до відмови. Аналіз варіацій параметра масштабування і коефіцієнта варіації. Функція розподілення.

Тема 2.2. Модель розрахунку показників безвідмовності й відмовостійкості

Ймовірність безвідмовної роботи досліджуваної ненадлишкової структури. Область працездатності двоелементної системи. Векторна функція стану системи.

Тема 2.3. Показники безвідмовності відновлюваних систем DN - моделі

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 7 із 16	

Функція розподілення кількості відмов DN-моделі. Математичне сподівання кількості відмов елемента. Поток відмов по всіх N типах елементів. Функції відновлення. Середній наробіток на відмову.

Тема 2.4. Зв'язок між показниками безвідмовності і довговічності DN-моделі

Середній термін служби. Інтенсивність експлуатації системи. Методика визначення довговічності (середнього терміну служби).

Тема 2.5. Надійність систем пілотажно-навігаційного комплексу при льотній експлуатації

Інтенсивність відмов. Гамма-відсотковий і середній ресурс.

Тема 2.6. Оцінювання параметрів DN-розподілення для резервованих систем

Системи з загальним навантаженням резервом. Резервування заміщенням. "Місточкова" схема резервування.

Тема 2.7. Методи дослідження надійності авіаційки

Імітаційне і натурне моделювання. Випробування авіаційки на безвідмовність, на вплив HIRF і на відмовобезпеку.

Модуль № 3. «Теоретичні основи діагностування»

Інтегровані вимоги до модуля № 3: у результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля знати предмет і об'єкт теорії діагностування технічних систем; фізичні основи впливу джерел помилок на функціонування об'єктів діагностування; вміти самостійно застосовувати методи розрахунків помилок при аналізі вірогідності допускового контролю.

Тема 3.1. Основні поняття і визначення діагностування

Терміни і визначення. Класифікація методів діагностування. Методи неруйнівного контролю. Параметричні методи контролю. Методи тестового і функціонального діагностування. Методи послідовного діагностування. Половинного розбиття елементів та комбінаційний.

Тема 3.2. Моделі алгоритмів діагностування


Математичні моделі неперервних об'єктів діагностування у вигляді логічних, табличних та інших. Функціонально-логічна модель об'єкту. Діагностування цифрових систем. Методи мінімізації числа контрольованих параметрів.

Тема 3.3. Дослідження впливу характеристик функціонального діагностування

Достовірність контролю працездатності компонентів бортового обладнання. Ймовірність хибної відмови. Помилка другого роду. Нормований дупуск на параметр. Нормована похибка вимірювання.

Тема 3.4. Експериментальна перевірка теоретичних функцій

Імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло. Імітація циклу вимірювання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 8 із 16	

Модуль № 4. «Засоби діагностування авіаційки»

Інтегровані вимоги до модуля № 4: у результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля знати теоретичні засади контролю технічного стану об'єктів діагностування та локалізації відмов в компонентах авіаційного обладнання; вміти самостійно проводити дослідження впливу параметрів діагностичного процесу на вірогідність контролю технічного стану компонентів систем; самостійно синтезувати алгоритми локалізації відмов у складних структурах бортового обладнання.

Тема 4.1. Класифікація засобів контролю і діагностування

Автоматичні (автоматизовані) системи контролю (АСК). Аналогові АСК. Цифрові АСК. Бортові АСК. Наземно-бортові АСК. Наземні АСК.

Тема 4.2. Бортові пристрої реєстрації (БПР) польотної інформації

Загальні відомості про БПР. Датчики інформації. способи (принципи) захвату БПР. Прилади роботи БПР. БПР-92А. Та ердотіпаний реєстратор звукової інформації.

Тема 4.3. Способи і засоби декодування польотної інформації

Способи декодування і наукові методи аналізу інформації. Автоматизована обробка польотної інформації. Експрес-аналіз. Аналіз тенденцій зміни визначальних параметрів. Розробка оперативних рекомендацій щодо технічного обслуговування.

Тема 4.4. Синтез вимог до точності бортового обладнання в польоті

Клас точності вимірювача. Вимірювання діагностичних параметрів. Достовірність діагностування. Вплив похибки вимірювачів.

Модуль № 5. «Курсова робота»


В цьому семестрі (8 семестрі для ЗФН) студенти виконують курсову роботу (КР), відповідно до затвердженого в устновленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційки».

Домашнє завдання (ДЗ) виконується на основі навчального матеріалу, внесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля № 5.

Конкретна мета ДЗ полягає в закріпленні та поглибленні знань і відомостей з теорії діагностики та реалізації алгоритмів контролю працездатності в конкретних засобах діагностування технічного стану компонентів авіаційки.


Виконання, оформлення та захист КР здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Для успішного виконання КР студент повинен знати методи і засоби контролю і діагностування технічних систем. Вміти застосувати методи і засоби контролю та діагностування, розробити алгоритми визначення працездатності та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 9 з 16	


пошуку несправностей в системах авіоніки автоматики для підвищення надійності та забезпечення безпеки польотів.

Час, потрібний для виконання КР – до 30 годин самостійної роботи.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 10 з 16	

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Зачисна форма навчання (ЗФН)				
		Усього	Лекції	Прок. заняття	СРС	Усього	Лекції	Прок. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Термінологія, показники і моделі надійності»										
1.1	Визначення надійності авіоніки	4	2	-	2	7	2	-	5	
1.2	Показники безвідмовності	7	2	2	4	8	2	-	6	
1.3	Показники безвідмовності відновлених виробів	8	2	2	4	7 семестр				
		6	2	-	4				4	
1.4	Випробування техніки на надійність та кількісні показники довговічності	5	2	2	2	4	-	-	4	
1.5	Комплексні показники надійності, показники ремонтпридатності та показники збережаності	4	2	-	4	4	-	-	4	
1.6	Теоретичні основи ймовірнісне - фізичного методу розрахунку надійності	5	2	1	2	2	-	-	2	
1.1	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4	-	-	-	-	
Усього за модулем №1		43	14	7	22	15	4	-	11	
Модуль №2 «Оцінювання та забезпечення надійності авіоніки»										
2.1	Залежності щільності DN-закона розподілу від значень параметрів	8	2	-	4	12	2	-	10	
2.2	Модель розрахунку показників безвідмовності й відмовостійкості	6	2	2	2	10	-	2	8	
2.3	Показники безвідмовності відновлених систем DN-моделі	8	2	2	4	10	-	2	8	
2.4	Зв'язок між показниками безвідмовності і довговічності	4	2	-	2	8	-	-	8	
2.5	Надійність систем пілотажно-навігаційного комплексу при льотній експлуатації	7	2	2	3	8	-	-	8	

	Система менеджменту якості. Робота програми навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційно»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021						
		Стр. 11 із 16							

2.6	Оцінювання параметрів DN -розподілення для резервованих систем	8	2	2	2	10	2	2	6
2.7	Методи дослідження надійності авіаційно	7	2	2	3	8	-	-	8
	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
	Модульна контрольна робота №2	6	2	-	4	-	-	-	-
	Контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
	Усього за модулем №2	62	20	10	32	90	6	6	78
	Усього за 6 семестр	105	34	17	54	15	4	-	11
	Усього за 7 семестр	90	6	6	78				
Модуль № 3 «Теоретичні основи діагностування»									
3.1.	Основні поняття і визначення діагностування	7 семестр			8 семестр				
		4	2	-	2	9	1	-	8
3.2.	Моделі алгоритмів діагностування	7	2	2	3	9	-	1	8
3.3.	Дослідження впливу характеристик функціонального діагностування	12	2	2	6	9	1	-	8
3.4.	Експериментальна перевірка теоретичних функцій	13	2	2	6	13	-	1	12
	Модульна контрольна робота №3	4	2	-	2	-	-	-	-
	Усього за модулем №3	40	14	7	19	40	2	2	36
Модуль № 4. «Засоби діагностування авіаційно»									
4.1.	Класифікація засобів контролю і діагностування	10	2	2	4	11	1	-	10
4.2.	Бортові пристрої реєстрації (БПР) польотної інформації	12	2	2	4	11	-	1	10
4.3.	Способи і засоби декодування польотної інформації	12	2	2	6	10	-	-	10
4.4.	Синтез вимог до точності бортового обладнання в польоті	12	2	2	4	10	1	1	8
	Модульна контрольна робота №4	4	2	-	2	-	-	-	-
	Контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
	Усього за модулем №4	50	20	10	20	50	2	2	46
Модуль №5 «Курсова робота»									
	Курсова робота	30	-	-	30	30	-	-	30
	Усього за модулем №5	30	-	-	30	30	-	-	30
	Усього за 7 семестр	120	34	17	69	-	-	-	-
	Усього за 8 семестр	120	4	4	112				
	Усього за навчальною дисципліною	225	88	34	125	225	14	10	201

	Система менеджменту якості. Робота програми навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційно»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021						
		Стр. 12 із 16							

2.4. Домашнє завдання та завдання на контрольні роботи (ЗФН)


В шостому семестрі студенти виконують домашнє завдання (ДЗ), відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій (контрольні роботи для ЗФН в 7 і 8 семестрах), з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційно».

У домашньому завданні вирівнювання статистичних рядів на основі індивідуальних вихідних даних. Основною метою ДЗ є закріплення знань по виявленню характерних особливостей моделей розподілу направлених до відмови, аналізу цих особливостей, вибору аналітичної моделі, яка адекватно описує статистику відмов виробів і систем авіаційно. Уміння визначати оцінки параметрів моделей методом моментів і методом максимальної правдоподібності. Виконувати розрахунки надійності систем авіаційно, які представлені характеристиками їх елементів.

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

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 13 із 16	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: словесні (повчання, бесіда, дискусія, діалог), пояснювально-наочні (демонстрація, ілюстрація), практичні (рішення задач, ділові ігри), частково-пошукові та дослідницькі методи.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Грибов В.М., Маріниченко Г.Є., Стрельников В.П., Кожихіна О.В. Надійність систем авіоніки. Підручник. – К.: Альпіт, 2021. – 264 с.

Допоміжна література

3.2.2. Грибов В.М., Грищенко Ю.В., Скрипещ А.В., Стрельников В.П. Теорія надійності систем авіоніки, частина І: навчальний посібник (триф надано Міністерством освіти і науки України). – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 324 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Грибов В.М. Основи побудови інформаційно-діагностических систем. <https://studfiles.net/preview/998060/>

3.3.2. Навчальні та наукові видання кафедри. <http://avionics.nau.edu.ua/menu/publishing.html>


3.3.3. Репозитарій кафедри avionics. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9150>

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

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
6,7 семестр (денна форма навчання), 6, 7, 8 семестри (заочна форма навчання)					
Модуль №1 «Термінологія, позначки і моделі надійності»			Модуль №2 «Оцінювання та забезпечення надійності авіоніки»		
Виконання завдань під час практичних занять	12 (3x4)	20	Виконання завдань під час практичних занять	12 (3x4)	30

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 14 із 16	

Відповіді на теоретичні питання під час аудиторної роботи на практичних заняттях	8	20	Відповіді на теоретичні питання під час аудиторної роботи на практичних заняттях	8	10
			Виконання та захист домашнього завдання	20	-
			Виконання та захист контрольної роботи (ЗФН)	-	20
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	12	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	24	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	20	-
Усього за модулем №1	40	-	Усього за модулем №2	60	-
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за семестр				100	100
7 семестр (денна форма навчання), 8 семестр (заочна форма навчання)					
Модуль №3 «Теоретичні основи діагностування»			Модуль №4 «Засоби діагностування авіоніки»		
Виконання завдань під час практичних занять	22 (3x4)	10	Виконання завдань під час практичних занять	22 (3x4)	10
Відповіді на теоретичні питання під час аудиторної роботи на практичних	8	10	Відповіді на теоретичні питання під час аудиторної роботи на практичних	8	10
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	12	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	23	-
Виконання модульної контрольної роботи №3	10	-	Виконання модульної контрольної роботи №4	10	-
			Контрольна робота (ЗФН)	-	30
Усього за модулем №3	40	-	Усього за модулем №4	40	-
Усього за модулями №3, №4				80	70
Семестровий екзамен				20	30
Усього за семестр				100	100
Модуль №5 «Курсова робота»					
Виконання курсової роботи				60	60
Захист курсової роботи				40	40
Виконання та захист курсового проекту				100	100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційно»	Шифр документа	СМІ/НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 15 із 16	

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 підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: *92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е* тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни - за 6 та 7 семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою і ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Надійність та технічне діагностування авіаційно»	Шифр документа	СМІ/НАУ 22.01.05-01-2021
		Стр. 16 із 16	

(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 РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІ

№ 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 вилучення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				