

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий Інститут аеронавігації
Кафедра авіоніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора

«___» _____ 2016 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Бортові системи автоматичного керування польотом»


Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 173 «Авіоніка»
Спеціалізація: «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»

Курс – 4 Семестр – 7

Аудиторні заняття – 51 Диференційований залік – 4 семестр
Самостійна робота – 84
Всього (годин/кредитів ECTS) – 135/4,5

Індекс НБ-14-173/16-2.1.22

СМЯ НАУ НІ 22.01.05-01-2016

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 2 з 9	

Навчальну програму дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-173/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» спеціалізацією «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

старший викладач
кафедри авіоніки _____ С. Єгоров

асистент кафедри авіоніки _____ В. Левківський

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 173 «Авіоніка», спеціалізації «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» – кафедри авіоніки, протокол № 15 від «12» вересня 2016 р.


Завідувач кафедри _____ А. Скрипець

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового Інституту аеронавігації, протокол № ___ від «___» _____ 2016 р.

Голова НМРР _____ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО
Директор НН ІАН
_____ В. Чепіженко
«___» _____ 2016 р.

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

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 3 з 9	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. № 37/роз .

Навчальна дисципліна відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки фахівців кваліфікації бакалавр з авіоніки. Разом з професійно-орієнтованими дисциплінами, дисципліна забезпечує необхідний рівень підготовки фахівців з експлуатації авіоніки повітряних суден (ПС).

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття студентами знань льотно-технічних характеристик, складу і розміщення елементів авіоніки на магістральних та регіональних повітряних суднах, їх схемного та конструктивного виконання, режимів роботи, способів використання і технічного обслуговування (ТО). В поєднанні з подальшим вивченням авіоніки повітряних суден, проведенням на них аеродромних та експлуатаційних практик вивчення дисципліни забезпечує практичне освоєння комплексу пілотажно-навігаційного обладнання сучасного ПС.


Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- придбання знань з призначення, складу, льотно-технічних характеристик, режимів роботи, розміщення, використання і технічного обслуговування авіоніки магістральних та регіональних ПС;
- оволодіння методами проведення аналізу причин виникнення відмов і несправностей авіоніки літака та його силової установки (СУ);
- набуття навичок з використання експлуатаційної документації для пошуку та усунення несправностей і відмов авіоніки, в тому числі функціональних систем літака та СУ;
- дослідження техніко-економічних характеристик систем і комплексів авіоніки регіональних/магістральних літаків.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- аеродинамічну компоновку сучасного ПС, конструкцію основних елементів планера та СУ;
- призначення та склад функціональних систем сучасних повітряних суден та функціональних систем СУ;
- льотно-технічні характеристики, принципи дії, побудову, електричні схеми і розміщення функціональних систем літака на ПС;
- льотно-технічні характеристики, принципи дії, побудову, електричні схеми і розміщення функціональних систем СУ на ПС;
- інформаційні та енергетичні взаємозв'язки систем авіоніки з системами планера і силової установки;
- режими роботи та способи використання функціональних систем регіонального/магістрального літака (РМЛ) та його СУ;
- способи контролю працездатності систем РМЛ та його СУ;
- типові відмови обладнання авіоніки ПС, їх прояви та способи усунення;

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 4 з 9	

- основні правила і програми технічного обслуговування систем авіоніки;
 - правила техніки безпеки при виконанні ТО;
 - вплив функціональних систем РМЛ та його СУ на безпеку польотів;
- вміти:**
- визначати місце розміщення елементів функціональних систем РМЛ та його СУ на ПС;
 - виконувати головні операції з вмикання-вимикання і керування функціональними системами РМЛ та його СУ;
 - використовувати типову технічну документацію повітряного судна для знаходження і усунення несправностей та відмов елементів авіоніки;
 - аналізувати та оцінювати якість технологічних процесів обслуговування систем авіоніки РМЛ.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Регіональний/магістральний літак та його функціональні системи»;
- навчального модуля № 2 «Силова установка регіонального/магістрального літака»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Регіональний/магістральний літак, його двигуни та функціональні системи» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Фізика», «Основи авіації», «Електроніка, схемотехніка та мікропроцесори», «Теорія автоматичного управління», «Електро- та гідроприводи в системах повітряних суден» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Надійність систем авіоніки», «Електрообладнання регіонального/магістрального літака», «Інформаційно-вимірювальні пристрої та системи авіоніки» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль № 1. «Автоматизоване керування польотом»


Тема 2.1.1. Автоматизоване керування рулями

Керування польотом і рулями. Рульові приводи та сервоприводи. Кінематика ручного та автоматизованого керування.

Мета, задачі і структура дисципліни. Рекомендована література і технічна документація по ПС. Призначення РМЛ, його основні льотно-технічні характеристики та обмеження. Вимоги, що висуваються до сучасного РМЛ. Обладнання, що встановлюється на РМЛ.

Тема 2.1.2. Демпфування коливань

Автоматичне демпфування коливань:

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 5 з 9	

- демпфери тангажа;
- демпфери крену;
- демпфери ристання.

Побудова та робота. Закони керування. Перехідні процеси в контурі керування повздовжнім рухом.

Тема 2.1.3. Автоматичне покращення стійкості та керуємості
Побудова та робота автоматів повздовжньої стійкості.

Призначення та конструкція шасі РМЛ. Призначення, склад та робота пристроїв і системи забезпечення керування шасі: системи випуску та вбирання; системи антиюзової автоматики та гальмування шасі; системи керування розвертанням передньої стійки шасі; системи охолодження коліс шасі, системи сигналізації про положення шасі.

Пристрої керування, сигналізації та контролю.

Тема 2.1.4. Кабіни РМЛ

Компонування фюзеляжу РМЛ. Призначення, склад та розміщення обладнання в кабіні екіпажу. Пристрої керування РМЛ. Пристрої індикації та сигналізації.

Призначення та склад транспортної кабіни. Внутрішнє компонування транспортної кабіни. Багажні та технічні відсіки.

Тема 2.1.5. Засоби відображення інформації та сигналізації РМЛ

Приладові панелі та пульти керування. Приладова дошка. Аналогові прилади – призначення та розміщення на ПС. Комплексна система електронної індикації та сигналізації. Види сигналізації, пристрої та системи, що її забезпечують на РМЛ.

Тема 2.1.6. Системи керування польотом РМЛ

Види керування літаком. Загальні відомості про систему керування літаком. Система керування елеронами та інтерцепторами-елеронами. Система керування рулем напрямку. Система керування рулем висоти. Система керування закрилками. Система керування гальмівними інтерцепторами. Система керування носками та передкрилками. Пристрої керування і контролю ПС.


Тема 2.1.7. Засоби автоматичного керування польотом РМЛ

Призначення, склад системи автоматичного керування (САК) польотом та розміщення її обладнання на ПС. Взаємодія САК з системами ПС. Режими роботи САК. Пристрої керування, контролю й індикації.

Тема 2.1.8. Гідравлічна система РМЛ

Призначення, склад, розміщення гідравлічної системи на ПС. Основні технічні характеристики. Принцип роботи. Пристрої керування, контролю й індикації.

Тема 2.1.9. Система кондиціонування РМЛ

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 6 з 9	

Призначення, склад, розміщення системи кондиціонування на ПС. Основні технічні характеристики. Принцип роботи. Пристрої керування, контролю й індикації.

2.2. Модуль № 2. «Автоматичне керування польотом»

Тема 2.2.1. Стабілізація та керування кутовим положенням

Автоматична стабілізація і керування кутами тангажа, крену і курсу:

- автопілоти кута тангажа;
- автопілоти кута крену;
- автопілоти кута курсу;

Призначення, склад, основні технічні характеристики силової установки МРЛ. Конструкція двигуна. Пристрої керування, контролю й індикації.

Тема 2.2.2. Керування траєкторним рухом на маршруті

Режими роботи СУ. Призначення, склад, розміщення на ПС систем керування СУ. Система автоматичного керування двигуном. Система ручного керування двигуном. Система керування реверсом тяги.

Тема 2.2.3. Система запуску СУ

Призначення, склад і робота системи запуску. Автоматичний запуск двигуна на землі. Автоматичний запуск двигуна у польоті. Пристрої керування та контролю системи запуску.

Тема 2.2.4. Допоміжна силова установка

Призначення, конструкція та розміщення допоміжної силової установки на ПС. Принцип роботи. Пристрої керування, контролю й індикації.

Тема 2.2.5. Паливна система РМЛ

Призначення, склад, розміщення пристроїв та обладнання паливної системи на ПС. Принцип роботи: системи заправлення ПС; вироблення палива, сигналізації паливної системи ПС. Пристрої керування, контролю й індикації.

Тема 2.2.6. Керування траєкторним рухом при заході на посадку

Призначення, склад, розміщення обладнання системи захисту від пожежі на ПС. Робота системи захисту від пожежі. Система сигналізації про пожежу. Засоби пожежогасіння. Система контролю, керування й індикації засобів пожежного захисту.

Тема 2.2.7. Протиобліднювальна система РМЛ

Призначення, склад, розміщення протиобліднювальної системи на ПС. Робота протиобліднювальної системи. Пристрої керування, контролю й індикації. Принцип роботи. Пристрої керування, контролю й індикації.


Тема 2.2.8. Керування траєкторним рухом на злеті та при посадці

1. Директорне та автоматичне керування зльотом.

Загальна характеристика зльоту: етапи зльоту, принцип дії систем директорного та автоматичного керування повздовжнім траєкторним рухом при зльоті.

Система директорного керування повздовжнім рухом при зльоті.

2. Автоматичне керування посадкою.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 7 з 9	

Директорне та автоматичне керування уходом на друге коло

Призначення, склад, розміщення на літаку:

- бортових засобів технічного обслуговування;
- бортового пристрою реєстрації;
- реєстратора параметрів міцності.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Алексеев Н.В.* Бортовые средства измерения высотно-скоростных параметров полета ЛА. учеб. пособ. – М.: МАИ, 2001.– 46 с.

3.1.2. *Брехин Н.И., Кошевой Н.Д.* Методы и средства измерения параметров движения самолетов: учебник для студентов. – Харьков.: Факт, 2004. – 344 с.

3.1.3. *Рогожин В.О., Синеглазов В.М., Філяшкін М.К.* Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден: підручник.– К.: НАУ, 2005.– 316 с.

3.1.4. *Іванов І.О.* Прилади та системи контролю роботи авіадвигунів та вимірювання висотно-швидкісних параметрів. – К.: НАУ, 1998. – 120 с.

3.1.5. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.


3.1.6. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.

3.1.7. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *Никитин Г.А., Баканов Е.А.* Основы авиации.– М.: Транспорт, 1984. – 261с.

3.2.2. *Лигум Т.И., Скрипниченко С.Ю., Чульский Л.А.* Аэродинамика самолета Ту-154. – М.: Транспорт, 1977. – 304 с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Бортові системи автоматичного керування польотом»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 9 з 9	

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

№ змі-ни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесен-ня зміни	Дата введен-ня зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				