



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

АВІОНІКА

**Лабораторний практикум
для студентів напрямку підготовки
6.070102 «Аеронавігація»**



Київ 2015

**VIVERE!
VINCERE!
CREATE!**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

АВІОНІКА

Лабораторний практикум
для студентів напрямку підготовки
6.070102 «Аеронавігація»

Київ
2015

УДК 629.735.05(076.5)
ББК 054.5я7
А205

Укладач *І.В. Остроумов*
Рецензенти: *О.П. Петрашук, І.М. Браун*

Затверджено методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № 3/14 від 17.04.2014 р.)

Авіоніка: лабораторний практикум / уклад. І.В. Остроумов. –
А205 К. : НАУ, 2015. – 58 с.

Практикум містить короткі теоретичні відомості, порядок виконання лабораторних робіт, запитання для самоперевірки з курсу «Авіоніка». Спрямований на вивчення принципів функціонування та набуття навичок роботи із системами попередження зіткнень та обчислювальної системи літаководіння повітряного корабля цивільної авіації.

Для студентів напряму підготовки 6.070102 «Аеронавігація».

Умовні позначення та скорочення

ACAS	– Airborne Collision Avoidance System (бортова система попередження зіткнень літаків)
ARINC	– Aeronautical Radio Incorporated (радіоавіаційна корпорація)
ATA	– Air Transport Association (Асоціація повітряного транспорту)
ATR	– Air Transport Radio (стандарт на габаритні розміри блоків авіоніки)
AVIONICS	– Aviation Electronics (авіаційна бортова електроніка)
DDB	– Digital Data Bus (цифровий канал інформаційного обміну)
DME	– Distance Measurement Equipment (обладнання вимірювання дальності)
EFIS	– Electronic Flight Instrument System (система електронної індикації)
EGNOS	– European Geostationary Overlay System (Європейська геостационарна служба навігаційного покриття)
EGPWS	– Enhanced Ground Proximity Warning System (удосконалена система раннього попередження наближення землі)
FMS	– Flight Management System (обчислювальна система літаководіння)
GPS	– Global Position System (глобальна система супутникового позиціонування (США))
IATA	– International Air Transport Association (Міжнародна асоціація повітряного транспорту)

ICAO	– International Civil Aviation Organization (Міжнародна організація цивільної авіації)
ILS	– Instruments Landing System (інструментальна система посадки)
LAAS	– Local Area Augmentation System (локальна система підвищення точності GNSS)
LCD	– Liquid Crystal Display (рідкокристалічний дисплей)
LRU	– Line Replaceable Unit (блок авіоніки)
MCDU	– Multifunction Control and Display Unit (багатофункціональний блок контролю та відображення обчислювальної системи літаководіння)
RA	– Resolution Advisory (рекомендація щодо розв'язання конфліктної ситуації між літаками)
RS	– Recommended Standard (рекомендований стандарт)
SID	– Standard Instrument Departure (стандартна схема вильоту)
STAR	– Standard Instrument Arrival Route (стандартна схема заходу на посадку)
TA	– Traffic Advisory (попередження про повітряну ситуацію)
TAWS	– Terrain Awareness and Warning System (система попередження наближення земної поверхні)
TCAS	– Traffic Collision Avoidance System (система попередження небезпечних зближень літаків)
TDI	– Traffic Display Indicator (індикатор повітряного руху)

VOR	– Very high frequency Omnidirectional Range beacon (всепрямований надвисокочастотний радіомаяк)
VSI	– Vertical Speed Indicator (індикатор вертикальної швидкості)
WAAS	– Wide Area Augmentation System (система підвищення точності GNSS широкої зони дії)
ГЛОНАСС	– глобальна навігаційна система
ЗК	– заданий курс
МК	– магнітний курс
ПК	– повітряний корабель
ШК	– шляховий кут
РК	– разова команда
РПНЗ	– режим попередження наближення землі
РРПНЗ	– режим раннього попередження про наближення землі
СРПНЗ	– система раннього попередження про наближення землі

Вступ

Авіація та електроніка тісно пов'язані між собою. Авіоніка сучасного повітряного корабля (ПК) цивільної авіації відіграє важливу роль у будові літака та становить до 80 % його вартості. Електричні засоби забезпечують функціонування всіх агрегатів і систем літака, навігацію, координацію польотів та контроль за всіма параметрами руху.

Технології побудови та функціонування авіоніки постійно модернізуються, створюються нові більш точні та надійні системи, що, з одного боку, спрощують пілотування ПК, з другого боку, підвищують надійність та комфортність повітряного транспорту. Конкретним прикладом спрощення є поява обчислювальної системи літаководіння на борту ПК, головною функцією якої стала допомога пілоту ПК з бортовим обладнанням. Це дозволило розвантажити дії пілота під час польоту та зменшити кількість людей у кабіні, необхідних для виконання польотного завдання. Так, основні обов'язки штурмана та радиста були закладені в алгоритми роботи обчислювальної системи літаководіння, а система керування загальнолітаковим обладнанням «витіснила» бортінженера з льотної команди. Отже, льотна команда зменшилась від п'яти осіб до двох (пілотів).

Під час виконання лабораторних робіт пропонується ознайомитись з принципами будови, функціонування обчислювальної системи літаководіння, системою попередження зіткнень літаків у повітрі TCAS II та системою попередження зіткнень із землею поверхнею TAWS і набути навичок взаємодії з ними.

Лабораторні роботи розроблені відповідно до програми дисципліни «Авіоніка» для закріплення та поглиблення знань та умінь, набутих студентом у процесі засвоєння теоретичного матеріалу модуля 1 «**Принципи побудови систем авіоніки**» та модуля 2 «**Авіоніка літака цивільної авіації**».

Модулем 1 передбачено виконання трьох лабораторних робіт. У результаті їх виконання студенти повинні знати:

– склад, структуру і класифікацію бортового електронного обладнання ПК;

- класифікацію наявних систем авіоніки;
- уміти:
 - орієнтуватися в структурі бортового обладнання ПК цивільної авіації;
 - працювати з обчислювальною системою літаководіння;
 - орієнтуватися у принципах функціонування системи попередження зіткнень та вміти працювати з нею, чітко розуміти команди, що видаються зазначеною системою, та вміти їх виконувати.

Модулем 2 передбачено виконання двох лабораторних робіт. У результаті їх виконання студенти повинні знати:

- класифікацію та загальні принципи побудови інформаційних датчиків ПК;
- принцип дії навігаційних бортових системи повітряного корабля;
- уміти:
 - працювати із системою раннього попередження наближення землі;
 - самостійно застосовувати здобуті знання для вирішення питань обслуговування повітряного руху.

Виконання кожної лабораторної роботи оцінюється так:

- відмінно – 9–10 балів;
- добре – 8 балів;
- задовільно – 6–7 балів;
- незадовільно – менше 6 балів.

Лабораторні роботи повинні бути виконані та захищені до модульної контрольної роботи, в протилежному випадку студент не допускається до модульного контролю.

Знання та вміння, набуті під час виконання лабораторних робіт, необхідні для проходження технологічної практики на підприємствах, а в подальшому – для стажування.

Зміст

Умовні позначення та скорочення.....	3
Вступ	6
Лабораторна робота 1. Визначення типу обладнання авіоніки відповідно до нормативних документів	8
Лабораторна робота 2. Ознайомлення з принципом дії та набуття практичних навичок роботи з обчислювальною системою літаководіння	11
Лабораторна робота 3. Вивчення принципів побудови та функціонування системи попередження зіткнень літаків у повітрі	18
Лабораторна робота 4. Ознайомлення з принципом дії та набуття практичних навичок роботи із системою раннього попередження наближення землі у режимі попередження наближення землі.....	31
Лабораторна робота 5. Ознайомлення з принципом дії та набуття практичних навичок роботи із системою раннього попередження наближення землі у режимі раннього попередження наближення землі.....	45
Список використаних джерел	51
<i>Додаток. Варіанти завдань</i>	52

Навчальне видання

АВІОНІКА

Лабораторний практикум
для студентів напрямку підготовки
6.070102 «Аеронавігація»

Укладач: ОСТРОУМОВ Іван Вікторович

В авторській редакції
Технічний редактор
Комп'ютерна верстка

Підп. до друку 0 .0 .09. Формат 60x84/16. Папір офс.
Офс. друк. Ум. друк. арк. 2,65. Обл.-вид. арк. 2,75.
Тираж 100 пр. Замовлення № - . Вид. № 90/ III.

Видавництво Національного авіаційного університету «НАУ-друк»
03680. Київ-680, проспект Космонавта Комарова, 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002