

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра авіоніки



## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни  
«Бортові радіотехнічні системи навігації, посадки і зв'язку»

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

Курс – 1 Семестр – 2  
Лекції – 34 Екзамен – 2 семестр  
Практичні заняття – 34  
Самостійна робота – 82  
Усього (годин/кредитів ECTS)– 150/5  
Курсова робота - 2 семестр

Індекс: РМ-14-173/16-2.1.4


Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з дисципліни «Бортові радіотехнічні системи навігації, посадки і зв'язку» розроблено на основі робочого навчального плану № РМ-14-173/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» спеціалізації «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання», робочої навчальної програми цієї дисципліни, індекс РМ-14-173/16-2.1.4, та відповідних нормативних документів.

Методичні рекомендації розробив:  
доцент кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ О.Чужа

Методичні рекомендації обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 173 "Авіоніка" спеціалізації "Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання" – кафедри авіоніки, протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ .2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ С. Павлова

СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05-01-2018

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.2 із 8	

## 1. ВСТУП

Самостійна робота студента здійснюється з метою відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу, визначеного для самостійних занять; підготовки до майбутніх занять та контрольних заходів; формування у студентів культури розумової праці, самостійності та ініціативи у пошуку та набутті знань. Зміст самостійної роботи студента визначається робочою програмою навчальної дисципліни, відповідним методичним матеріалом, завданнями та вказівками викладача. Самостійна робота студента з даної навчальної дисципліни забезпечується відповідними інформаційно-методичними засобами (підручниками, навчально-методичними посібниками, конспектами лекцій, методичними вказівками з організації самостійної роботи та виконання окремих завдань), передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Крім того, для якісної організації самостійної роботи студента існує відповідна наукова і періодична література. Самостійна робота студента з вивчення навчального матеріалу з конкретної дисципліни може проходити в бібліотеці, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах тощо. Відповідальність за якість самостійної роботи безпосередньо несе студент.

## 2. РОЗПОДІЛ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА ЗА ВИДАМИ ТА ТЕМАТИКОЮ ЗАНЯТЬ


На самостійну роботу студента з дисципліни «Бортові радіотехнічні системи навігації, посадки і зв'язку» відводиться 82 години – 2,7 кредити:

- 32 години – опрацювання лекційного матеріалу;
- 16 годин – підготовка до практичних занять;
- 4 години – підготовка до модульних контрольних робіт;
- 30 годин – виконання курсової роботи.

Розподіл годин самостійної роботи студента за видами занять наведено в *табл. 2.1.*

*Таблиця 2.1.*

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год)			
		Усього	Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>2 семестр</b>					
<b>Модуль № 1 "Радіотехнічні системи регіонального літака"</b>					
1.1	Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного регіонального літака	6	2	2	<b>2 (2/-)</b>
1.2	Радіонавігаційне обладнання регіонального літака	14	2 2	2 2	<b>6 (4/2)</b>
1.3	Радіотехнічні засоби посадки регіонального літака	8	2	2	<b>4 (2/2)</b>
1.4	Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення регіонального літака	8	2	2	<b>4 (2/2)</b>

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018		
		Стор.3 із 8			


1	2	3	4	5	6
1.5	Радіов'язкове обладнання регіонального літака	8	2	2	4 (2/2)
1.6	Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів регіонального літака	6	2	2	2 (2/-)
1.7	Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання регіонального літака.	6	2	2	2 (2/-)
1.8	Модульна контрольна робота № 1	4		2	2 (-/2)
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>60</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>26 (16/10)</b>
<b>Модуль № 2 "Радіотехнічні системи магістрального літака"</b>					
2.1	Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного магістрального літака	8	2	2	4 (2/2)
2.2	Навігаційно-посадкова апаратура магістрального літака	8	2	2	4 (2/2)
2.3	Апаратура супутникової навігації магістрального літака	6	2	2	2 (2/-)
2.4.	Автоматичний радіокомпас ADF магістрального літака	6	2	2	2 (2/-)
2.5	Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення магістрального літака	8	2	2	4 (2/2)
2.6	Радіов'язкове обладнання магістрального літака	6	2	2	2 (2/-)
2.7	Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів магістрального літака	6	2	2	2 (2/-)
2.8	Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання магістрального літака	8	2	2	4 (2/2)
2.9	Модульна контрольна робота № 2	4	2		2 (2/-)
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>60</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>26 (18/8)</b>
<b>Модуль № 3 " Курсова робота "</b>					
3.1	Функціонування та технічне обслуговування радіотехнічних систем конкретного типу ПС	30			30
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>30</b>			<b>30</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>150</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>82</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>150</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>82</b>

### 3. ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

#### Модуль №1 "Радіотехнічні системи регіонального літака"

**Тема 1.1. Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного регіонального літака**

Завдання на СРС:

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.4 із 8	

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Вивчення характеристика радіохвиль та методи обробки інформації в РЕО.
3. Визначити взаємозв'язок основних елементів РЕО сучасного регіонального літака Ан-148В між собою та з іншими системами літака.

### **Тема 1.2. Радіонавігаційне обладнання регіонального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з системи: ближньої навігації VOR/DME, РСБН, супутникової навігації Navstar/Glonas регіонального літака.
3. Ознайомлення з основними технічними характеристиками радіонавігаційного обладнання регіонального літака, його робота та взаємодія із системами літака.

### **Тема 1.3. Радіотехнічні засоби посадки регіонального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з основними типи та засоби систем посадки.
3. Ознайомлення із системами посадки типу ILS/СП, їх принцип роботи, зв'язок з іншими системами літака, органи керування та контролю .
4. Ознайомлення із комплексною навігаційно-посадковою апаратурою Курс-93.

### **Тема 1.4. Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення літака регіонального літака**


#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з структурною побудовою та основними технічними характеристиками метеонавігаційної радіолокаційної станції.
3. Ознайомлення з структурною побудовою та основними технічними характеристиками радіовисотомірного обладнання літаків.
4. Ознайомлення із системи попередження зіткнень у повітрі та із землею: TCAS/GPWS.

### **Тема 1.5. Радіозв'язкове обладнання регіонального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.5 із 8	

2. Ознайомлення із складом апаратури зовнішнього радіозв'язку та апаратури передачі даних регіонального літака.

3. Вивчення принципу дії система реєстрації мовної інформації регіонального літака.

4. Ознайомлення із системою комплексного автоматичного настроювання та аварійними засоби радіозв'язку.

### **Тема 1.6. Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів регіонального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення із системою внутрішньо-літакової апаратури мовного зв'язку регіонального літака.
3. Ознайомлення із системою запису переговорів регіонального літака.
4. Ознайомлення із засобами розряду статичної електрики регіонального літака.

### **Тема 1.7. Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання регіонального літака**

#### Завдання на СРС:


1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з типовими несправностями і відмовами РТС навігації, посадки та зв'язкового обладнання регіонального літака та методами їх усунення.
3. Ознайомлення з технічним обслуговуванням, контролем працездатності та відповідності нормам технічних параметрів РТС регіонального літака.

### **Модуль №2 " Радіотехнічні системи магістрального літака "**

#### **Тема 2.1. Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного магістрального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Вивчення структури, складу, призначення та взаємозв'язку основних елементів РЕО сучасного магістрального літака: радіотехнічне обладнання літаководіння, апаратура радіозв'язку літака Boeing 737.
3. Ознайомлення з зв'язками комплексу РЕО літака Boeing 737 з іншими системами літака.

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.6 із 8	

## **Тема 2.2. Навігаційно-посадкова апаратура магістрального літака**

### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення із структурною побудовою апаратури VOR/DME.
3. Ознайомлення із системою посадки типу ILS
4. Визначення зв'язків КНПА і DME з бортовим обладнанням літака.

Пристрої керування та режими роботи

## **Тема 2.3. Апаратура супутникової навігації магістрального літака**

### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з апаратурою супутникової навігації магістрального літака.
3. Ознайомлення з принципами визначення основних навігаційних параметрів. Структура зв'язків АСН з іншими системами магістрального літака.

## **Тема 2.4. Автоматичний радіокомпас ADF магістрального літака**

### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з призначенням, структурною побудовою, основними технічними характеристиками ADF магістрального літака.
3. Вивчення структури зв'язків ADF, його робота та взаємодія з системами літака. Пристрої керування та індикації ADF магістрального літака.

## **Тема 2.5. Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення магістрального літака**


### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з структурною побудовою та основними технічними характеристиками метеонавігаційної радіолокаційної станції магістрального літака.
3. Ознайомлення з структурною побудовою та основними технічними характеристиками радіовисотомірів магістрального літака

## **Тема 2.6. Радіозв'язкове обладнання магістрального літака**

### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення із системою зовнішнього радіозв'язку магістрального літака.

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.7 із 8	

3. Ознайомлення із системою запису переговорів магістрального літака.
4. Ознайомлення із системою комплексного автоматичного настроювання магістрального літака.
5. Ознайомлення із засобами аварійного радіозв'язку магістрального літака.

### **Тема 2.7. Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів магістрального літака**

#### Завдання на СРС:

1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення з внутрішньолітаковою апаратурою мовного зв'язку магістрального літака.
3. Ознайомлення з системою оповіщення і розваги пасажирів магістрального літака.
4. Вивчення принципу дії засобів розряду статичної електрики магістрального літака.

### **Тема 2.8. . Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання магістрального літака**

#### Завдання на СРС:


1. Опрацювання матеріалу лекції.
2. Ознайомлення із типовими несправностями і відмовами РТС навігації, посадки та зв'язкового обладнання магістрального літака, та методами їх усунення.
3. Ознайомлення із видами технічного обслуговування РТС магістрального літака.
4. Ознайомлення із контролем працездатності та відповідностями нормам технічних параметрів та правила технічного обслуговування РТС магістрального літака.

## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Список рекомендованих джерел**

#### **Основні рекомендовані джерела**

- 3.1.1. Бакулєв П.А. Радиолокационные системы – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
- 3.1.2. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
- 3.1.3. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.

	Система менеджменту якості. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ МР СРС 22.01.05 – 01-2018
		Стор.8 із 8	

3.1.4. Інерціально-супутникові навігаційні системи : навч. посіб. / М. К. Філяшкін, В. О. Рогожин, А. В. Скрипець, Т. І. Лукінова. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 272 с.

3.1.5. Метеонавігаційні радіолокаційні системи повітряних суден/ Ф.Й. Яновський. – К.: НАУ, 2003. – 304 с.

3.1.6. Радиомаячные системы посадки и системы VOR: Учебное пособие./ Сост.: А.В. Хафизов – Кировоград: ГЛАУ, 2009. – 83 с.

3.1.7. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.

3.1.8. Системи зв'язку та навігації: навч. посіб. / В.П. Харченко, Ю. М. Барабанов, М. А. Міхалочкін. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 216 с.

3.1.9. Аэронавигационные радиотехнические системы: учебное пособие / [А.П. Бамбуркин, В.Н. Неделько, С.Н. Неделько, М. И. Рубец]; под ред. М.И. Рубца. – Кировоград.: Изд-во ГЛАУ, 2002. – 520 с.

3.1.10. Приложение 10 к Конвенции ИКАО/ Авиационная электросвязь. – Т.3. – Монреаль: ИКАО. 1995. - 334 с.

3.1.11. АНДРУСЯК І.І., ДЕМ'ЯНЧУК В.С., ЮР'ЄВ Ю.М. Мережа авіаційного електрозв'язку. - К.: НАУ, 2001. – 448 с.

3.1.12. ХАРЧЕНКО В.П., БАРАБААНОВ Ю.М., МІХАЛОЧКІН М.А. Системи зв'язку та навігації. Навч. посіб. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту “НАУ-друк”, 2009. – 216 с.

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

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

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

3.1.16. Техническая эксплуатация пилотажно-навигационных комплексов/ Под ред. А.В. Скрипца. – М.: Транспорт, 1992. – 296 с.

#### **Додаткові рекомендовані джерела**

3.1.17. Системы авиационной радиосвязи: Учеб. пособие/ Под ред. В. А. Силякова; СПбГУАП. СПб., 2004. 160 с.

3.1.18. Яценко В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС / В.С. Яценко. — М.: Радио и связь, 2005. – 403 с.

3.1.19. Беляевский Л.С., Новиков В.С., Олянюк П.В. Основы радионавигации. – М.: Транспорт, 1992.

3.1.20. Технічні описи й інструкції з експлуатації пристроїв та систем авіоніки повітряних суден.

3.1.21. Регламенти технічного обслуговування повітряних суден конкретного типу (та їх авіоніки), що вивчаються.

3.1.22. Технологічні вказівки з виконання технічного обслуговування повітряних суден конкретного типу (та їх авіоніки), що вивчаються.