

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра авіоніки



КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

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

Конспект лекцій 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.

Конспект лекцій розробили:


доцент кафедри авіоніки _____ О. Чужа

ст. викладач кафедри авіоніки _____ О. Тризна

Конспект лекцій 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 КЛ 22.01.05-01-2018

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
	Стор.2 із 10		

Модуль №1 " Радіотехнічні системи регіонального літака "

Лекція № 1.1.

Тема лекції: Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного регіонального літака

План та зміст лекції

1. Мета, задачі і структура дисципліни.
2. Загальна характеристика радіохвиль та методи обробки інформації в РЕО.
3. Взаємозв'язок основних елементів РЕО сучасного регіонального літака між собою та з іншими системами літака.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
4. 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.
5. 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.

Лекція № 1.2.


Тема лекції: Радіонавігаційне обладнання регіонального літака

План та зміст лекції

1. Призначення, структурна побудова, основні технічні характеристики радіонавігаційного обладнання регіонального літака, його робота та взаємодія із системами літака.
2. Радіонавігаційні системи: ближньої навігації VOR/DME,

Література

1. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
4. 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.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
	Стор.3 із 10		

5. 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.

Лекція № 1.3.

Тема лекції: Радіонавігаційне обладнання регіонального літака

План та зміст лекції

1. Радіонавігаційні системи: дальньої навігації Loran/Omega,
2. Радіонавігаційні системи: супутникової навігації Navstar/Glonas.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
4. 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.
5. 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.

Лекція № 1.4.


Тема лекції: Радіотехнічні засоби посадки регіонального літака

План та зміст лекції

1. Загальна характеристика паливної системи регіонального літака.
2. Типи та засоби систем посадки.
3. Системи посадки типу ILS/СП, їх принцип роботи, зв'язок з іншими системами літака, органи керування та контролю.
4. Комплексна навігаційно-посадкова апаратура Курс-93.

Література

1. Радиомаячные системы посадки и системы VOR: Учебное пособие./ Сост.: А.В. Хафизов – Кировоград: ГЛАУ, 2009. – 83 с.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
4. 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.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
			Стор.4 із 10

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

Лекція № 1.5.

Тема лекції: Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення літака регіонального літака

План та зміст лекції

1. Обладнання систем автономного визначення просторового положення літака.
2. Структурна побудова та основні технічні характеристики метеонавігаційної радіолокаційної станції їх засоби керування та індикації
3. Структурна побудова та основні технічні характеристики радіовисотомірного обладнання літаків, їх засоби керування та індикації та режими роботи.
4. Системи попередження зіткнень у повітрі та із землею: TCAS/GPWS.

Література

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.

Лекція № 1.6.


Тема лекції: Радіозв'язкове обладнання регіонального літака

План та зміст лекції

1. Призначення, склад апаратури зовнішнього радіозв'язку та апаратури передачі даних.
2. Функціональна побудова, основні технічні характеристики радіостанцій VHF/HF.
3. Система реєстрації мовної інформації.
4. Система комплексного автоматичного настроювання.
5. Аварійні засоби радіозв'язку.

Література

1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
2. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
3. 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.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
	Стор.5 із 10		

Лекція № 1.7.

Тема лекції: Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів регіонального літака

План та зміст лекції

1. Призначення та склад внутрішньо-літакової апаратури мовного зв'язку.
2. Основні технічні характеристики апаратури мовного зв'язку.
3. Пристрої керування апаратури мовного зв'язку.
4. Система запису переговорів.

Література

1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
2. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
3. 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.

Лекція № 1.8.


Тема лекції: Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання регіонального літака

План та зміст лекції

1. Типові несправності і відмови РТС навігації, посадки та зв'язкового обладнання, методи їх усунення.
2. Технічне обслуговування. контроль працездатності та відповідності нормам технічних параметрів.

Література

1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
2. Руководство по технической эксплуатации самолета Ан-148-100.
3. 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.
4. Техническая эксплуатация пилотажно-навигационных комплексов/ Под ред. А.В. Скрипца. – М.: Транспорт, 1992. – 296 с.
5. Приложение 10 к Конвенции ИКАО/ Авиационная электросвязь. – Т.3. – Монреаль: ИКАО. 1995. - 334 с.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
	Стор.6 із 10		

Модуль №2 " Радіотехнічні системи магістрального літака "

Лекція № 2.1.

Тема лекції: Загальні відомості про комплекс РЕО сучасного магістрального літака

План та зміст лекції

1. Рекомендована література і технічна документація.
2. Структура, склад, призначення та взаємозв'язок основних елементів РЕО сучасного магістрального літака: радіотехнічне обладнання літаководіння, апаратура радіозв'язку.
3. Зв'язок комплексу РЕО з іншими системами літака.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавігація: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. 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.
4. Аэронавигационные радиотехнические системы: учебное пособие / [А.П. Бамбуркин, В.Н. Неделько, С.Н. Неделько, М. И. Рубец]; под ред. М.И. Рубца. – Кіровоград.: Изд-во ГЛАУ, 2002. – 520 с.
5. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
6. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
7. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.2.


Тема лекції: Навігаційно-посадкова апаратура магістрального літака

План та зміст лекції

1. Комплексна навігаційно-посадкова апаратура.
2. Структурна побудова апаратури VOR/DME.
3. Система посадки типу ILS.
4. Дальномірне обладнання DME. Призначення, склад, основні технічні характеристики.
5. Зв'язки КНПА і DME з бортовим обладнанням літака. Пристрої керування та режими роботи.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавігація: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
		Стор.7 із 10	

2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. 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.
4. 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.
5. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
6. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
7. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.3.


Тема лекції: Апаратура супутникової навігації магістрального літака

План та зміст лекції

1. Апаратура супутникової навігації (АСН). Принципи визначення основних навігаційних параметрів.
2. Структура зв'язків АСН з іншими системами літака.
3. Основні технічні характеристики АСН. Пристрої керування та індикації.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. 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.
4. 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.
5. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
6. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
7. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
		Стор.8 із 10	

Лекція № 2.4.

Тема лекції: Автоматичний радіокомпас ADF магістрального літака

План та зміст лекції

1. Призначення, структурна побудова, основні технічні характеристики ADF.
2. Структура зв'язків ADF, його робота та взаємодія з системами літака.
3. Пристрої керування та індикації ADF.

Література

1. Дудко Б.П. Радионавигация: Учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2003.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
3. 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.
4. 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.
5. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
6. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
7. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.5.


Тема лекції: Радіотехнічні системи автономного визначення просторового положення магістрального літака

План та зміст лекції

1. Обладнання систем автономного визначення просторового положення літака.
2. Структурна побудова та основні технічні характеристики метеонавігаційної радіолокаційної станції їх засоби керування, індикації та режими роботи.
3. Структурна побудова та основні технічні характеристики радіовисотомірного обладнання літаків, їх засоби керування, індикації та режими роботи.

Література

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
2. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
		Стор.9 із 10	

3. 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.
4. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
5. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
6. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.6.

Тема лекції: Радіозв'язкове обладнання магістрального літака

План та зміст лекції

1. Призначення, склад апаратури зовнішнього радіозв'язку та апаратури передачі даних.
2. Функціональна побудова систем зовнішнього радіозв'язку. Основні технічні характеристики.
3. Система запису переговорів. Пристрої керування.
4. Система комплексного автоматичного настроювання.
5. Аварійні радіо засоби зв'язку

Література


1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
2. 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. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
4. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
5. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.7.

Тема лекції: Апаратура внутрішнього зв'язку, оповіщення і розваги пасажирів магістрального літака

План та зміст лекції

1. Призначення та склад внутрішньолітакової апаратури мовного зв'язку (АМЗ).
2. Функціональна побудова систем АМЗ, оповіщення і розваги пасажирів.
3. Система запису переговорів.
4. Засоби розряду статичної електрики

	Система менеджменту якості. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Конструкція літака та його функціональні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ КЛ 22.01.05 – 01-2018
	Стор.10 із 10		

Література

1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация. — М.: Радио и связь, 2002. – 224 с.
2. 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. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
4. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
5. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.

Лекція № 2.8.

Тема лекції: Технічне обслуговування радіотехнічних систем навігації, посадки та зв'язкового обладнання магістрального літака

План та зміст лекції

1. Типові несправності і відмови РТС навігації, посадки та зв'язкового обладнання магістрального літака, методи їх усунення.
2. Види технічного обслуговування.
3. Контроль працездатності та відповідності нормам технічних параметрів.
4. Правила технічного обслуговування

Література

1. Техническая эксплуатация пилотажно-навигационных комплексов/ Под ред. А.В. Скрипца. – М.: Транспорт, 1992. – 296 с.
2. Приложение 10 к Конвенции ИКАО/ Авиационная электросвязь. – Т.3. – Монреаль: ИКАО. 1995. - 334 с.
3. AIRCRAFT Maintenance Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing commercial Airplanes group, 1999 – 5417 p.
4. OPERATIONS Manual 737-300/400/500. - Seattle, Washington, USA: Boeing company, 2002. – 946 p.
5. FLIGHT Manual 737. - Seattle, Washington, USA: Continental, 1999 – 2129 p.