

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра Аерокосмічних радіоелектронних систем» (№501)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Керівник проектної групи  
  
\_\_\_\_\_ В.В. Павліков \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Авіоніка**

( назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 17 “Електроніка та телекомунікації”  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 “Телекомунікації та радіотехніка”  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: “Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси”  
“Інформаційні мережі зв'язку”  
“Технології та засоби телекомунікацій”  
“Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби”  
(найменування спеціалізації)

**Форма навчання: денна**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

**Харків 2019 рік**

Робоча програма дисципліни «Авіоніка»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма: «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»

«Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби»

«Інформаційні мережі зв'язку»

«Технології та засоби телекомунікацій»

«28» 06 2019 р., – 9 с.

Розробники: Щербіна К.О., доцент, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №501 аерокосмічних радіоелектронних систем

(назва кафедри)

Протокол № 11/18-19 від «27» 08 2019 р.

Завідувач кафедри К.Т.Н.

(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

С.С. Жила  
(ініціали та прізвище)

Програму погоджено на випускових кафедрах:

№ 502 радіоелектронних біомедичних комп'ютерних засобів і технологій

(назва кафедри)

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

О.В. Висоцька

(ініціали та прізвище)

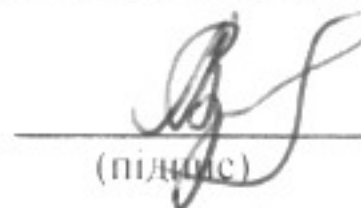
«28» 08 2019 р.

№ 504 інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського

(назва кафедри)

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

В.В. Лукін

(ініціали та прізвище)

«28» 08 2019 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни «Авіоніка»

|   |  |  |
|---|--|--|
| Найменування показників   | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень   | Характеристика навчальної дисципліни<br>Денна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4  | <p style="text-align: center;"><b>Галузь знань</b><br/><u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u><br/>(шифр і назва)</p> <p style="text-align: center;"><b>Спеціальність</b><br/><u>172 «Телекомунікації та радіотехніка»</u><br/>(шифр і назва)</p> <p style="text-align: center;"><b>Освітня програма</b><br/><u>«Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»</u><br/><u>«Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби»</u><br/><u>«Інформаційні мережі зв'язку»</u><br/><u>«Технології та засоби телекомунікацій»</u><br/>(найменування)</p> <p style="text-align: center;"><b>Рівень вищої освіти:</b><br/>перший (бакалаврський)</p> | Цикл загальної підготовки                                    |
| Кількість модулів – 1   |  | <b>Навчальний рік</b>  |
| Кількість змістовних модулів – 2  |  | 2019/ 2020   |
| Індивідуальне завдання<br><br>(назва)   |  | <b>Семестр</b>   |
| Загальна кількість годин – 120<br>денна – кількість годин аудиторних занять*) - 56/<br>загальна кількість годин - 120 |  | 7-й  |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання:   |  | <b>Лекції<sup>1)</sup></b>                                   |
| аудиторних – 3,5 год.   |  | 24 год.  |
| самост. роботи студента-4 год.  |  | <b>Практичні<sup>1)</sup></b>                                |
|   |  | 16 год.  |
|   |  | <b>Лабораторні<sup>1)</sup></b>                              |
|   | 16 год.  |  |
|   | <b>Самостійна робота</b>   |  |
|   | 64 год.  |  |
|   | <b>Вид контролю</b>  |  |
|   | модульний контроль, залік  |  |

### Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 56/64.

<sup>1)</sup>Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на 1 годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** засвоєння призначення, складу, конструкції, тактико-технічних характеристик, принципу побудови з функціональної схеми, правил технічної експлуатації авіаційного радіоелектронного устаткування ( РЕУ) та застосування контрольно-перевірочної апаратури до перевірки працездатності систем РЕУ.

**Завдання:** вивчення комплексу радіоелектронного устаткування літальних апаратів на функціональному й структурному рівнях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### *знати:*

- призначення авіаційного РЗО при рішенні пілотажно-навігаційних завдань ЛА;
- основні фізичні принципи, на яких засноване функціонування авіаційного РЕУ;
- Тактико-технічні характеристики основного авіаційного РЕУ (Радіоапаратура зв'язку, літаководіння, навігації, систем огляду земної поверхні, радіоапаратури систем посадки )

### *вміти:*

- самостійно виконувати перевірку працездатності РЕУ за допомогою контрольно-перевірочної апаратури.
- самостійно виконувати налаштування РЕУ за допомогою контрольно-перевірочної апаратури.
- визначати відповідність РЕУ тактико-технічним характеристикам і її придатність для експлуатації.

### *мати уявлення про:*

- основні тенденції розвитку авіоники ЛА
- про перспективне авіаційне РЕУ

**Міждисциплінарні зв'язки:** вища математика, фізика, радіотехнічні системи.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Радіосистеми зв'язку та радіосистеми навігаційно-пілотажного комплексу**

### **Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни “Авіоніка”**

Предмет вивчення і задачі дисципліни “Авіоніка та електротехнічні прилади живлення”. Призначення та склад радіоелектронного устаткування літальних апаратів. Призначення систем посадки.

**Тема 2. Основи поширення радіохвиль в атмосфері Землі та радіоапаратура зв'язку літальних апаратів**

Радіосигнали. Поширення радіосигналів в атмосфері. Вплив тропосфери на поширення радіохвиль. Вплив іоносфери на поширення радіохвиль. Модуляція радіосигналів. Призначення, склад, тактико-технічні характеристики, принцип роботи за функціональною схемою командних, зв'язкових і аварійних радіостанцій. Приймально-передавальні антени.

### **Тема 3. Радіосистеми навігаційно-пілотажного комплексу**

Принцип побудови системи ближньої навігації. Призначення, склад, тактико-технічні характеристики, принцип роботи за функціональною схемою автоматичного радіокомпасу, радіовисотоміра. Радіотехнічні системи виміру координат. Контрольно-перевірочна апаратура автоматичного радіокомпасу, радіовисотоміра. Радіотехнічної системи ближньої навігації. Радіотехнічної системи дальньої навігації. ДИСС.

**Модульний контроль**

## **Змістовий модуль 2. Радіосистеми навігаційно-пілотажного (продовження) та навігаційно-посадкового комплексів**

### **Тема 4. Радіоапаратура систем посадки**

Вимоги до систем посадки. Принцип побудови радіосистеми посадки, радіоапаратури керування та маркерного радіоприймача. Системи посадки метрового діапазону. Системи посадки сантиметрового діапазону.

### **Тема 5. Радіолокаційна система огляду земної поверхні**

Призначення, склад, тактичне-технічні характеристики, принцип роботи за функціональною схемою радіолокаційної станції. Панорамна радіолокаційна система й радіолокаційна система бічного огляду. Радіолокаційна система із синтезуванням апертури антени. Контрольно-перевірювальна апаратура радіолокаційної станції.

### **Тема 6. Радіоапаратура виявлення розпізнавання та активної відповіді.**

Призначення, склад, тактичне-технічні характеристики, принцип роботи за функціональною схемою літакового відповідача, апаратури розпізнавання, оповіщення про опромінювання. Контрольно-перевірювальна апаратура літакового відповідача.

### **Тема 7. Організація технічної експлуатації радіоелектронного устаткування.**

Міри безпеки по забезпеченню надійності РЕУ. Складові частини технічної експлуатації. Регламент технічного обслуговування РЕУ. Методика перевірки працездатності РЕУ.

### **Модульний контроль**

## **4. Структура навчальної дисципліни**

| Назва змістовного модуля і тем  | Кількість годин |              |           |           |           |
|---|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
|   | Усього          | У тому числі |           |           |           |
|   |                 | л            | п         | лаб.      | с. р.     |
| 1   | 2               | 3            | 4         | 5         | 6         |
| <b>Змістовий модуль 1. Радіосистеми зв'язку та радіосистеми навігаційно-пілотажного комплексу</b>                   |                 |              |           |           |           |
| Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни "Авіоніка"   | 7               | 2            |           |           | 5         |
| Тема 2. Основи поширення радіохвиль в атмосфері Землі та радіоапаратура зв'язку літальних апаратів                  | 18              | 2            | 4         | 2         | 10        |
| Тема 3. Радіосистеми навігаційно-пілотажного комплексу  | 22              | 6            | 2         | 4         | 10        |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>   | <b>47</b>       | <b>10</b>    | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>25</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Радіосистеми навігаційно-пілотажного (продовження) та навігаційно-посадкового комплексів</b> |                 |              |           |           |           |
| Тема 4. Радіоапаратура систем посадки   | 20              | 4            | 2         | 4         | 10        |
| Тема 5. Радіолокаційна система огляду земної поверхні   | 20              | 4            | 4         | 2         | 10        |
| Тема 6. Радіоапаратура виявлення розпізнавання та активної відповіді.   | 18              | 4            | 2         | 2         | 10        |
| Тема 7. Організація технічної експлуатації радіоелектронного устаткування.  | 15              | 2            | 2         | 2         | 9         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>   | <b>73</b>       | <b>14</b>    | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
| Контрольний захід   |                 |              |           |           |           |
| <b>Усього годин</b>   | <b>120</b>      | <b>24</b>    | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>64</b> |

### 5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1     | 2          | 3               |

### 6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми   | Кільк. год. |
|-------|--|-------------|
| 1     | Проведення аналізу основних тактико-технічних характеристик автоматичного радіокомпасу АРК-15М | 4           |
| 2     | Дослідження основних параметрів радіовисотоміра РВ-4   | 2           |
| 3     | Перевірка основних тактико-технічних характеристик апаратури активної відповіді СО-69          | 2           |
| 4     | Дослідження основних параметрів зв'язкової радіостанції "Карат"                                | 4           |
| 5     | Виконання практичних робіт на командній радіостанції Р-832М                                    | 2           |
| 6     | Виконання практичних робіт на радіотехнічній системі ближньої навігації РСБН-6С                | 2           |
|       | <b>Разом</b>   | <b>16</b>   |

### 7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Проведення аналізу основних тактико-технічних характеристик автоматичного радіокомпасу АРК-15М | 2               |
| 2     | Дослідження основних параметрів радіовисотоміра РВ-4   | 4               |
| 3     | Перевірка основних тактико-технічних характеристик апаратури активної відповіді СО-69          | 4               |
| 4     | Дослідження основних параметрів зв'язкової радіостанції "Карат"                                | 2               |
| 5     | Виконання практичних робіт на командній радіостанції Р-832М                                    | 2               |
| 6     | Виконання практичних робіт на радіотехнічній системі ближньої навігації РСБН-6С                | 2               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>16</b>       |

### 8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Вступ до навчальної дисципліни "Авіоніка" (Тема 1)  | 5               |
| 2     | Основи поширення радіохвиль в атмосфері Землі та радіоапаратура зв'язку літальних апаратів (Тема 2) | 10              |
| 3     | Радіосистеми навігаційно-пілотажного комплексу (Тема 3)   | 10              |
| 4     | Радіоапаратура систем посадки (Тема 4)  | 10              |
| 5     | Радіолокаційна система огляду земної поверхні (Тема 5)  | 10              |
| 6     | Радіоапаратура виявлення розпізнавання та активної відповіді (Тема 6)                               | 10              |
| 7     | Організація технічної експлуатації радіоелектронного устаткування (Тема 7)                          | 9               |
|       | <b>Разом</b>  | <b>64</b>       |

## 9. Індивідуальні завдання

| № з/п | Назва теми   |
|-------|--------------|
| 1     |              |
|       | <b>Разом</b> |

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Розподіл балів, які отримують студенти

| Складові навчальної роботи            | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Модуль 1</b>                       |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                     | 3,5\8                           | 8                          | 3,5                     |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 5                               | 1                          | 5                       |
| Робота на практичних заняттях         | 6\8                             | 8                          | 6                       |
| Домашні завдання                      | 11\6                            | 6                          | 11                      |
| Модульний контроль                    | 25                              | 1                          | 25                      |
| <b>Модуль 2</b>                       |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                     | 3,5\8                           | 8                          | 3,5                     |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 5                               | 1                          | 5                       |
| Робота на практичних заняттях         | 6\8                             | 8                          | 6                       |
| Домашні завдання                      | 10\6                            | 6                          | 10                      |
| Модульний контроль                    | 25                              | 1                          | 25                      |
| <b>Усього за семестр</b>              |                                 |                            | <b>100</b>              |

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох теоретичних питань та однієї задачі. Максимум балів за теоретичне питання – 25, за задачу – 25

### 12.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Основи поширення радіохвиль в атмосфері Землі та радіоапаратура зв'язку літальних

апаратів

- радіоапаратура систем посадки;
- радіолокаційна система огляду земної поверхні;
- радіоапаратура виявлення розпізнавання та активної відповіді;
- організація технічної експлуатації радіоелектронного устаткування;
- основи модуляції.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- створювати та використовувати математичний опис сигналів та процесів в радіотехніці;
- аналізувати процеси в складних радіотехнічних системах;
- використовувати можливості ПОМ для комп'ютерного розрахунку процесів та сигналів в радіотехнічних колах;
- самостійно виконувати налаштування РЕУ за допомогою контрольно-перевірочної апаратури;
- визначати відповідність РЕУ тактико-технічним характеристикам і її придатність для експлуатації.

### 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи, виконати та захистити розрахункову роботу. Знати основи спектрального аналізу та цифрової обробки сигналів. Вміти аналізувати найпростішу радіотехнічну систему.

**Добре (75-89).** Твердо володіти мінімумом знань, виконати усі завдання в обумовлений викладачем строк. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Виконати та захистити розрахункову роботу з поясненнями. Зробити та здати власноруч розв'язані домашні завдання. Знати та вміти виконувати спектральний аналіз сигналів. Знати та вміти реалізовувати перетворення сигналів при їх цифровій обробці. Вміти аналізувати найпростішу радіотехнічну систему за різними показниками.

**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Відпрацювати та захистити безпомілково всі лабораторні роботи з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Виконати та відмінно захистити розрахункову роботу з поясненнями. Зробити та здати власноруч розв'язані домашні завдання з вірними рішеннями. Досконально знати та вміти виконувати спектральний аналіз сигналів, реалізовувати перетворення сигналів при їх цифровій обробці. Вміти аналізувати будь-яку радіотехнічну систему за різними показниками.

### Шкала оцінювання: бальна та традиційна

| Сума балів | Оцінка за національною шкалою |               |
|------------|-------------------------------|---------------|
|            | Іспит, диференційований залік | Залік         |
| 90-100     | Відмінно                      | Зараховано    |
| 75-89      | Добре                         |               |
| 60-74      | Задовільно                    |               |
| 0-59       | Незадовільно                  | Не зараховано |



### 13. Методичне забезпечення

1. Авионика: связные и информационно-измерительные системы [Текст]: учебное пособие / А.Д. Абрамов, О.А. Горбуненко, Д.П. Жеребятъев, М.Л. Усс, К.А. Щербина, А.М. Ветошко, В.Г. Яковлев – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т . Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – 219 с.
2. Керівництво до виконання лабораторних робіт з курсу “ Авионика ”

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Радіоелектронні системи (основи побудови та теорія). Довідник під ред. проф. Ширмана Я.Д., 1999 р.
2. Радиоэлектронное оборудование летательных аппаратов Ч. I / под редакцией В.И. Вертоградова.– М. Воениздат, 1979.– 285с.
3. Радіоелектронне устаткування літальних апаратів / К.В. Скульський.– Навч. Посібник.– Харків: Нац. аерокосмічний ун-т „Харк. авиац. ін-т”. 2002 –165с.
4. Радіотехнічні системи ЛА (Учбово-лабораторний посібник) проф. Печенін В.В., проф. Луценко В.І., доц. Залогін І.Є. та ін., ХАІ, 1992 р.
5. Методические рекомендации по выполнению практических работ на самолетном ответчике/ К.В. Скульский, И.А. Шипулин. – Харьков: ХАИ, 1991.– 27с.
6. Методические рекомендации по выполнению практических работ на командой радиолинии/ К.В. Скульский, П.Н. Кизилев.– Харьков: ХАИ, 1993. – 16с.
7. Методические рекомендации по выполнению практических работ на радиотехнической системе ближней навигации/ К.В. Скульский, П.А. Шипулин. – Харьков: ХАИ, 1994. – 16с.
8. Методические рекомендации по выполнению практических работ на радиолокационной станции/ К.В. Скульский, В.А. Кашин, П.Н. Кизилев.– Харьков: ХАИ, 1995.– 35с.
9. Методические рекомендации по выполнению практических работ на автоматическом радиоконпасе, радиовысотомере, радиостанции/ К.В. Скульский, В.М. Сергеев, Ю.С.Козырев – Харьков: ХАИ, 2004.– 34с.
10. Карташкин А.С. Авиационные радиосистемы. – М.: ИП РадиоСофт, 2006. – 304с.

#### Допоміжна

11. Руководство по технической эксплуатации: В 3 кн. Радиоэлектронное оборудование.– М., 1980. Кн. 3.
12. Радиовысотомеры малых высот/ К.В. Скульский, Н.Н. Дегтярь-Учеб. пособие. – Харьков: Харьк. авиац. ин-т. 1996.– 24с.
13. Радиоэлектронное оборудование летательных аппаратов Ч. I / под редакцией В.И. Вертоградова.– М. Воениздат, 1979.– 285с.

### 15. Інформаційні ресурси

<https://library.khai.edu>

Сайт кафедри <http://k501.khai.edu/>