





Система менеджменту якості.  
Навчальна програма  
навчальної дисципліни  
«Авіаматеріалознавство»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
НП 07.01.02 – 01-2016

Стор. 2 із 8

Навчальну програму дисципліни «Авіаматеріалознавство» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.051103/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

професор кафедри машинознавства \_\_\_\_\_ В. Лабунець

Навчальну програму обговорено на засіданні кафедри машинознавства, протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М. Кіндрачук

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри напрямку 6.051103 «Авіоніка» – кафедри авіоніки, протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Завідувач випускової кафедри \_\_\_\_\_ А. Скрипець

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО  
Декан МЕФ  
\_\_\_\_\_ Н. Ладогубець  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

УЗГОДЖЕНО  
Директор ННАКІ  
\_\_\_\_\_ В. Шмаров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

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



## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Авіаматеріалознавство» 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.

Дана навчальна дисципліна є складовою частиною комплексу знань, потрібних при конструюванні, експлуатації та ремонті електронного обладнання і пілотажно-навігаційних комплексів.

Метою викладання дисципліни «Авіаматеріалознавство» є формування у студентів знань, умінь та навичок, які забезпечують розв'язання інженерних задач, пов'язаних із застосуванням електротехнічних і конструкційних матеріалів при конструюванні, експлуатації та ремонті авіаційного електронного обладнання і пілотажно-навігаційних комплексів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння знаннями класифікації та маркування електротехнічних та конструкційних матеріалів;
- вміння обґрунтовано обирати потрібні матеріали відповідно умовам конструювання, експлуатації та ремонту;
- вміння аналізувати результати впливу експлуатаційних та кліматичних факторів на властивості електротехнічних матеріалів.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

### **Знати:**

- фізичну сутність явищ, що відбуваються в матеріалах в умовах експлуатації, їх взаємозв'язок з властивостями;
- основні властивості і характеристики електротехнічних та конструкційних матеріалів;
- результати впливу експлуатаційних факторів на матеріали електронного обладнання і пілотажно-навігаційних комплексів.

### **Вміти:**

- визначати основні характеристики електротехнічних і конструкційних матеріалів;
- оцінювати поведінку матеріалів під дією експлуатаційних факторів;
- обґрунтовано обирати матеріали для забезпечення працездатності електронного обладнання і пілотажно-навігаційних комплексів;

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

- навчального модуля **№1 «Конструкційні авіаційні матеріали»**
- навчального модуля **№2 «Діелектричні та провідникові матеріали»**
- навчального модуля **№3 «Напівпровідникові та магнітні матеріали»**, 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 «Авіаматеріалознавство» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Хімія» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Оптоелектронна та лазерна техніка і лінії зв'язку в авіоніці», «Авіаційні електричні машини та апарати», «Електропостачання повітряних суден» та інших.



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Конструкційні авіаційні матеріали».

#### Тема 2.1.1. Будова твердого тіла.

Кристалічні речовини з упорядкованим розташуванням атомів і молекул та аморфні речовини з хаотичним розташуванням атомів і молекул. Кристалічна ґратка і елементарна кристалічна комірка. Типи елементарних кристалічних комірок та їх вплив на властивості. Дефекти кристалічної будови (точкові, лінійні, поверхневі) та їх вплив на електричні, механічні властивості. Поліморфізм - наявність декількох кристалічних ґраток у одного металу при різних температурах.

#### Тема 2.1.2. Поняття про сплав та термічна обробка сталей

Поняття про сплав. Типи сплавів: твердий розчин, хімічна сполука, механічна суміш. Зв'язок між будовою і властивостями сплавів. Сталі і чавуни. Фази і двофазні структури в залізобуглецевих сплавах. Види термічної обробки, їх режими і призначення: відпал, гартування, відпуск. Основні види термічної обробки: відпал, гартування, відпуск. Поняття про твердість металів. Методи вимірювання твердості.

#### Тема 2.1.3. Конструкційні леговані сталі.

Основні авіаційні конструкційні леговані сталі та сплави. їх термічна обробка, властивості та застосування. Основні незалізомісткі конструкційні матеріали: сплави алюмінію, магнію, титану та берилію. їх термічна обробка, властивості та застосування. Корозія авіаційних матеріалів. Типи корозії. Механізм корозії. Методи захисту від корозії.

#### Тема 2.1.4. Композиційні матеріали.

Композиційні матеріали: їх класифікація за типом матриці та наповнювача. Основні групи композиційних матеріалів на основі металевої, полімерної, вуглецевої та керамічної матриці, їх властивості та застосування. Інтелектуальні матеріали.

#### Тема 2.1.5. Поляризація діелектриків.

Поляризація та її види. Залежність поляризації твердих діелектриків від різних чинників. Поляризація рідин. Поляризація газів.

#### Тема 2.1.6. Електропровідність діелектриків.

Фізика струмів в діелектриках. Електропровідність твердих діелектриків. Залежність електропровідності від різних чинників. Електропровідність рідин. Електропровідність газів.

#### Тема 2.1.7. Втрати енергії в діелектриках.

Показники, що характеризують втрати. Зв'язок між втратами енергії та струмами в діелектриках. Види втрат енергії. Залежність втрат енергії від різних чинників. Електрична міцність діелектриків. Види пробою. Пробій газів. Залежність пробою газів від різних чинників. Пробій в неоднорідному електричному полі. Пробій твердих діелектриків. Пробій рідин. Механічні, теплові, вологісні властивості діелектриків.

#### Тема 2.1.8. Класифікація діелектриків.

Класифікація твердих органічних діелектриків: їх типи, властивості і застосування. Класифікація твердих неорганічних діелектриків: їх типи,



властивості, застосування. Діелектричні рідини. Газы. Активні діелектрики. Матеріали квантової техніки.

## **2.2. Модуль №2 «Діелектричні та провідникові матеріали».**

### **Тема 2.2.1. Провідникові матеріали.**

Провідникові матеріали: основні властивості провідникових матеріалів. Природа електропровідності провідникових матеріалів. Залежність електропровідності провідникових матеріалів від різних чинників. Класифікація провідникових матеріалів: основні групи провідникових матеріалів, їх властивості та застосування.

### **Тема 2.2.2. Явище надпровідності.**

Природа надпровідності. Вплив магнітного поля на надпровідність. Високотемпературна надпровідність.

### **Тема 2.2.3. Фізика провідності напівпровідників.**

Визначення напівпровідників. Вплив зовнішніх факторів на електропровідність напівпровідників. Природа електропровідності напівпровідників. Два типи електропровідності. Фізика електропровідності. Домішки в напівпровідниках. Термоелектричні явища в напівпровідниках.

### **Тема 2.2.4. Контактні явища в напівпровідниках.**

Контакт напівпровідник - напівпровідників: р-р- перехід. Гетероперехід. Контакт метал- напівпровідників. Чотири типи контакту метал-напівпровідників. Вплив електричного поля на р-р- перехід. Напівпровідникові випрямлячі. Вплив світла на р-р- перехід. Фотодіоди. Сонячні батареї.

**Тема 2.2.5. Напівпровідникові матеріали.** Напівпровідникові матеріали, основні визначення. Діоди. Транзистори. Термістори. Фоторезистори. Люмінесценція. Люмінофори. Варистори. Датчики Хола. Термоелектричні явища в напівпровідниках: ефект Зеебека та ефект Пельтьє.

### **Тема 2.2.6. Магнітні матеріали. Елементи теорії магнетизму.**

Класифікація матеріалів за поведінкою в магнітному полі: діа-, пара-, ферромагнетики. Антиферромагнетики. Феримагнетики. Природа ферромагнетизму. Магнітна анізотропія, магнітострикція, точка Кюрі. Магнітна проникність. Процес намагнічення в монотонному та циклічному магнітних полях. Початкова і основна криві намагнічення. Петля гістерезису. Втрати енергії в постійному та змінному магнітних полях. Магнітопровід з повітряним проміжком.

### **Тема 2.2.7. Класифікація магнітних матеріалів.**

Класифікація магнітних матеріалів за властивостями. Магнітом'які матеріали: основні групи, властивості, застосування. Магнітотверді матеріали: основні групи, властивості і застосування. Спеціальні магнітні матеріали: основні групи, властивості і застосування. Аморфні магнітні матеріали.

## **3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

### **3.1 Основні рекомендовані джерела**

3.1.1. Матеріалознавство: підручник./ М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, Т.С. Климова, І.Г. Черниш.-К.: НАУ, 2011. – 492 с.;

3.1.2. Лахтин Ю.М. Материаловедение: Учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 2003. – 528 с.;



3.1.3 Бабак В.П. Конструкційні та функціональні матеріали. Частина 1. / В.П. Бабак, Д.Ф. Байса, С.Ф. Філоненко. – Київ: Техніка, 2003. – 344 с.;

3.1.4. Морозова И.Д. Электрорадиоматериалы / И.Д. Морозова. – М.: Воздушный транспорт, 2003р. – 200 с.

### **3.2. Додаткові рекомендовані джерела**

3.2.1. Лабунець В.Ф., Климова Т.С. Електротехнічні матеріали. Лабораторний практикум. / В.Ф. Лабунець, Т.С. Климова. – Київ: РВВ НАУ, 2003. – 80 с.;

3.2.2. Лабунець В.Ф. Авіакосмічні матеріали з високою питомою міцністю: навч. Посіб. / В.Ф. Лабунець. – К. : НАУ. – 2015. – 204 с.



