

(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Навчально-науковий Аерокосмічний інститут  
Механіко-енергетичний факультет  
Кафедра машинознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. ректора

" 06 " 07



Система менеджменту якості

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни  
«Матеріалознавство»

Галузь знань: 0506 «Енергетика та енергетичне машинобудування»  
Напрямок підготовки: 6.050604 «Енергомашинобудування»

Курс – 2 Семестр – 3

Аудиторні заняття – 51 Диференційований залік – 3 семестр  
Самостійна робота – 39  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 90/3

Індекс НІ-6.050604/15-2.6

СМЯ НАУ НІ 07.01.02-01-2016



Навчальна програма дисципліни «Матеріалознавство» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-6.050604/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом 6.050604 «Енергомашинобудування» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив  
професор кафедри машинознавства

 М. Кіндрачук


Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри машинознавства протокол № 4 від 26.05 2016 р.

Завідувач кафедри  М. Кіндрачук

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напрямку 6.050604 «Енергомашинобудування» – кафедри авіаційних двигунів, протокол № 7 від "03" 06 2016 р.

 Завідувач кафедри М. Кулик

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради НН Аерокосмічного інституту, протокол № 10 від "03" 06 2016 р.

Голова НМРР  В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО

Декан МЕРФ

 Н. Ладогубець  
«04» 07 2016р.

УЗГОДЖЕНО

Директор ІН АКІ

 В. Шмаров  
«4» 07 2016р.

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Дана навчальна дисципліна є складовою комплексу знань, які використовуються при виробництві, експлуатації та ремонті газотурбінних установок, компресорних станцій та іншого енергетичного обладнання.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань, умінь і навичок, які забезпечують розв'язання інженерних задач, пов'язаних із застосуванням конструкційних матеріалів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- встановлення зв'язку між хімічним складом, будовою та властивостями конструкційних матеріалів;
- вміння обґрунтовано обирати матеріали відповідно умовам конструювання, експлуатації та ремонту енергетичного обладнання;
- вміння керувати властивостями матеріалів різними методами термічного оброблювання.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

### **Знати:**

- основи фізичного та прикладного матеріалознавства;
- сучасні конструкційні та спеціальні матеріали металевої та неметалевої природи;
- сучасні методи керування властивостями матеріалів.

### **Вміти:**

- самостійно обирати конструкційні та спеціальні матеріали для конструювання, експлуатації та ремонту енергетичного обладнання;
- обґрунтовано застосовувати методи термічного, хіміко-термічного та інших сучасних методів оброблювання для керування властивостями матеріалів.

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

навчального модуля №1 «Елементи теорії твердого тіла та теорії сплавів.  
**Термічне оброблювання»**

навчального модуля №2 «Леговані сталі та незалізомісткі сплави.  
**Неметалеві та композиційні 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 «Матеріалознавство» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Хімія» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Опір матеріалів», «Гідромашини та трубопровідна арматура», «Виробництво та ремонт газотурбінних установок і компресорів», «Експлуатація газотурбінних установок і компресорів».



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Елементи теорії твердого тіла та теорії сплавів. Термічне оброблювання».

#### Тема 2.1.1. Кристалічні та аморфні тіла.

Моно- та полікристалічні речовини. Кристалічна ґратка, елементарна кристалічна комірка та її типи. Дефекти кристалічної будови та їх вплив на властивості.

#### Тема 2.1.2. Основи теорії сплавів.

Типи сплавів: тверді розчини, хімічні сполуки, механічні суміші. Правило фаз. Правило важеля. Основні типи діаграм стану.

#### Тема 2.1.3. Діаграма стану сплавів «залізо-вуглець».

Фази в сплавах системи «залізо-вуглець». Двофазні структури в сплавах системи «залізо-вуглець». Гетерофазні структури в сплавах системи «залізо-вуглець». Класифікація і маркування вуглецевих сталей та чавунів.

#### Тема 2.1.4. Теорія термічного оброблення.

Фазові перетворення в сталях при нагріванні. Ізотермічне перетворення переохолодженого аустеніту.

Термокінетичне перетворення аустеніту. Перетворення мартенситу та залишкового аустеніту при нагріванні.

#### Тема 2.1.5. Технологія термічного оброблення.

Види термічного оброблення. Відпал; типи відпалу, режими та призначення. Гартування з поліморфним перетворенням. Гартування без поліморфного перетворення.

#### Тема 2.1.6. Технологія термічного оброблення.

Поверхнєве гартування. Відпуск сталей. Старіння. Хіміко-термічне оброблення сталей та сплавів. Механізми і способи хіміко-термічного оброблення. Типи хіміко-термічного оброблення, режими та призначення.

### 2.2. Модуль №2 «Леговані сталі та незалізомісткі сплави. Неметалеві та композиційні матеріали».

#### Тема 2.2.1. Леговані сталі.

Класифікація за різними ознаками. Маркування. Вплив легувальних елементів на структуру та властивості легованих сталей. Спадково дрібнозернисті та крупнозернисті сталі. Основні групи легованих сталей. Зносостійкі сталі.

#### Тема 2.2.2. Жароміцні та жаростійкі сталі.

Жароміцні сталі феритного, аустенітного мартенситного класів. Нержавіючі сталі. Дисперсійно старіючі сталі.

#### Тема 2.2.3. Сплави на основі алюмінію і титану.

Класифікація, маркування, термічне оброблення, властивості та застосування. Титанові сплави: класифікація, маркування, термічне оброблення, властивості та застосування.

#### Тема 2.2.4. Сплави на основі магнію і міді

Класифікація, маркування, термічне оброблення, властивості та застосування. Сплави міді: бронзи та латуні. класифікація, маркування, оброблення, властивості та застосування.



### **Тема 2.2.5. Сплави на основі нікелю і кобальту.**

Сплави на основі нікелю. Гранульовані і порошкові сплави. Термічна обробка. Сплави на основі кобальту. Використання нікелевих і кобальтових сплавів

### **Тема 2.2.6. Неметалеві матеріали.**

Полімерні матеріали: термопластичні і термореактивні. Клеї і герметики. Пластмаси. Типи пластмас, склад та застосування

### **Тема 2.2.7. Композиційні матеріали.**

Склад та класифікація за типом матриці та наповнювача. Композиційні матеріали на основі металевої матриці; властивості та застосування.

### **Тема 2.2.8. Композиційні матеріали.**

Композиційні матеріали на основі полімерної, вуглецевої, керамічної матриці; основні властивості та застосування. Фрикційні і антифрикційні 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.: Вид-во Нац. Авіац. Ун-ту “НАУ-друк”.–2010.–492с

3.1.2. Пахолюк А.П., Пахолюк О.А Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. – Львів: Світ, 2005, – 172с.

3.1.3. Gas Turbines - Materials, Modeling and Performance [http://www.intechopen.com/books/gas-turbines-materials-modeling-and-performance] Edited by Gurrappa Injeti. Publisher: InTech, 2015. – 170p

3.1.4 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1990, –528с.

3.1.5 Лабунец В.Ф. Авиационные конструкционные материалы с высокой удельной прочностью. – Киев: КМУГА, 1993, – 116с.

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

3.2.1. A. Mouritz. Introduction to aerospace materials. [http://www.sciencedirect.com/science/book/9781855739468], 2012 Woodhead Publishing Limited. (Scopus)

3.2.2. Дубинин Г.Н., Тананов А.И. Авиационное материаловедение. – М.: Машиностроение, 1988, – 320с.

3.2.3. S.L. Kakani, Amit Kakani. Materials science. - New Age International (P) Ltd., Publishers, 2004. – 640p.





