

(Ф 03.02 – 92)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий Аерокосмічний інститут  
Механіко-енергетичний факультет  
Кафедра машинознавства

УЗГОДЖЕНО

Директор ІН Акі



В.Шмаров

« 4. » 07. 2016 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної  
та методичної роботи

 Іванова

« 11 » 07. 2016 р.



Система менеджменту якості

## РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни  
«Матеріалознавство»

Галузь знань: 0506 «Енергетика та енергетичне машинобудування»

Напрямок підготовки: 6.050604 «Енергомашинобудування»

Курс – 2 Семестр – 3

Лекції – 34

Диференційований залік – 3 семестр

Лабораторні заняття – 17

Самостійна робота – 39

Усього (годин/кредитів ECTS) – 90/3

Домашні завдання (1) – 3 семестр

Індекс Р1-6.050604/15-2.6

СМЯ НАУ РНП 07.01.02-01-2016



Робоча навчальна програма дисципліни «Матеріалознавство» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-1-6.050604/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.050604 «Енергомашинобудування», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н1-6.050604/15-2.6, затвердженої ректором 06.07.2016 р, та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив професор кафедри машинознавства М. Кіндрачук

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри машинознавства протокол № 4 від 06.05 2016р.

Завідувач кафедри М. Кіндрачук

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.050604 «Енергомашинобудування» – кафедри авіаційних двигунів, протокол № 4 від " 03 " 06 2016 р.

За Завідувач кафедри М. Кулик

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради НН Аерокосмічного Інституту, протокол № 10 від " 08 " 08 2016 р.

Голова НМРР В. Кравцов

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Вступ</b> .....	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	4
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять.....	4
2.2.1 Лекційні заняття, їх тематика та обсяг .....	4
2.2.2 Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг .....	5
2.2.3 Самостійна робота студента, її зміст та обсяг .....	6
2.2.3.1. Домашнє завдання .....	6
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	6
3.1. Список рекомендованих джерел .....	6
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	6
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь ...</b>	7



## 1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Матеріалознавство» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз,

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання модульних рейтингових оцінок (поточної, контрольної, підсумкової), а також екзаменаційної або залікової, підсумкової семестрової та підсумкової рейтингових оцінок.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>3 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Елементи теорії твердого тіла та теорії сплавів. Термічне оброблення»</b>					
1.1	Кристалічні та аморфні тіла.	6	2	2	2
1.2	Основи теорії сплавів.	3	2	–	1
1.3	Діаграма стану сплавів «залізо-вуглець».	7	2	2	3
1.4	Теорія термічного оброблення.	7	4	–	3
1.5	Технологія термічного оброблення.	12	4	4	4
1.6	Модульна контрольна робота №1	3	2	–	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>38</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>Модуль №2 «Леговані сталі та незалізомісткі сплави. Неметалеві та композиційні матеріали»</b>					
2.1	Леговані сталі.	11	4	2	5
2.2	Незалізомісткі сплави:	17	6	5	6
2.3	Неметалеві матеріали:	6	2	2	2
2.4	Композиційні матеріали.	8	4	–	3
2.5	Домашнє завдання	8	–	–	8
2.6	Модульна контрольна робота №2	3	2		1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>52</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>25</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>90</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>39</b>

### 2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

#### 2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			



**Модуль №1 "Елементи теорії твердого тіла та теорії сплавів.  
Термічне оброблення"**

1.1	Кристалічні та аморфні тіла.	2	1
1.2	Визначення сплаву.	2	1
1.3	Діаграма стану сплавів «залізо-вуглець».	2	2
1.4-	Теорія термічного оброблення.	2	2
1.5		2	1
1.6-	Технологія термічного оброблення.	2	1
1.7		2	1
1.8	Модульна контрольна робота №1	2	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>16</b>	<b>10</b>

**Модуль №2 "Леговані сталі та незалізомісткі сплави. Неметалеві та композиційні матеріали"**

2.1	Леговані сталі.	2	2
2.2	Жароміцні та жаростійкі сталі.	2	2
2.3	Сплави на основі алюмінію і титану	2	1
2.4	Сплави на основі магнію і міді	2	1
2.5	Сплави на основі нікелю і кобальту	2	1
2.6	Неметалеві матеріали.	2	1
2.7-	Композиційні матеріали.	2	2
2.8		2	1
2.9	Модульна контрольна робота №2	2	1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>18</b>	<b>12</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>22</b>

**2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг**

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Елементи теорії твердого тіла та теорії сплавів. Термічне оброблення.»</b>			
1.1	Методи визначення твердості металів і сплавів.	2	1
1.2	Металографічний аналіз металів.	2	1
1.3	Металографічний аналіз залізобуглецевих сталей.	2	1
1.4	Термічне оброблення залізобуглецевих сталей.	2	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Модуль №2 «Леговані сталі та незалізомісткі сплави. Неметалеві та композиційні матеріали»</b>			
2.1	Дослідження мікроструктури легованих сталей	2	1
2.2	Дослідження мікроструктури алюмінієвих сплавів.	2	1
2.3	Дослідження мікроструктури мідних сплавів.	2	1
2.4	Структура і властивості сплавів на основі кобальту.	2	1
2.5	Фізико-механічні властивості полімерних матеріалів	1	1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>9</b>	<b>5</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>17</b>	<b>9</b>

**2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг**

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.02 – 01-2016
		стр. 6 из 10	
1	2	3	
<b>3 семестр</b>			
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	20	
2.	Підготовка до лабораторних занять.	9	
3.	Виконання домашнього завдання	8	
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	2	
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>			<b>39</b>

### 2.2.3.1. Домашні завдання

Домашні завдання (ДЗ) виконуються в третьому семестрі, відповідно до методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у третьому семестрі.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – 8 годин самостійної роботи.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 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.

### 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість Примірників
1.	Методичний комплекс курсу «Матеріалознавство»	1.1 - 2.5	1
2.	Композиційні матеріали (стенд)	2.4	1
3.	Обладнання для металографічного аналізу відомих зарубіжних фірм (проспекти)	1.1 – 2.5	8
4.	Обладнання відомих зарубіжних фірм для термічної обробки (проспекти)	1.4 – 1.5	5
5.	Мікро шліфи з вуглецевих та легованих сталей, сплавів нікеля, сплавів титану, алюмінію та міді	1.1 – 2.2	40
6.	Примірники конструкційних та спеціальних пластмас та композиційних матеріалів	2.1 - 2.5	10



	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.02 – 01-2016
		стр. 7 из 10	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

3 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мак кількість балів
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.1-1.4 (4×5 б.)	20 (сумарна)	Виконання та захист лабораторної роботи №2.1-2.5 (5×5 б.)	25 (сумарна)	
		Виконання та захист домашнього завдання	13	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 12 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 23 бала</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>35</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>53</b>	
<b>Семестровий диференційований залік</b>				<b>12</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>				<b>100</b>

4.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи  
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
5	12-13	14-15	Відмінно
4	10-11	12-13	Добре
3	8-9	9-11	Задовільно
менше 3	менше 8	менше 9	Незадовільно

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.3

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.02 – 01-2016
		стр. 8 из 10	

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
32-35	48-53	Відмінно
27-31	40-47	Добре
21-26	32-39	Задовільно
менше 21	менше 32	Незадовільно

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної  
рейтингової оцінки в балах оцінкам за  
національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
Менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність залікової рейтингової оцінки в  
балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
12	Відмінно
10	Добре
8	Задовільно
менше 8	Незадовільно

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Значена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>		<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)





(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				