


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

Кафедра Композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№ 403)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми  
  
Валентина КУПРІЯНОВА  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Матеріалознавство сировини і матеріалів

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 07 Управління та адміністрування  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Експертиза товарів та послуг  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2023 рік**

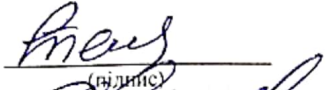
Робоча програма Матеріалознавство сировини і матеріалів  
(назва дисципліни)  
 для студентів за спеціальністю: 076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність  
(код та найменування спеціальності)

освітньою програмою: Експертиза товарів та послуг

«29» серпня 2023 р., – 10 с.

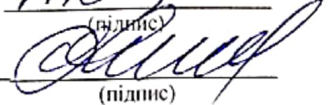
Розробники Олена ПОПОВА, доцент каф. 403, к.т.н.

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

  
(підпис)

Валентина ОСТАПЧУК, ст. викладач каф. 403

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

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

к.т.н., доц.

(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Федір ГАГАУЗ

(ініціали та прізвище)

### 1. Таблиця - Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <u>07 Управління та адміністрування</u>	Цикл загальної підготовки
	Спеціальність <u>076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність</u>	
Кількість модулів – 2	Освітня програма <u>Експертиза товарів та послуг</u>	<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 2		2023 / 2024
Індивідуальне завдання _____		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 40 <sup>1)</sup> /90		5-й
		<b>Лекції<sup>1)</sup></b>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3/2 самостійної роботи студента – 3,1	16 години	
	<b>Практичні, семінарські</b>	
	<b>Лабораторні<sup>1)</sup></b>	
	24 години	
	<b>Самостійна робота</b>	
	50 годин	
<b>Вид контролю</b> модульний контроль, залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 40/90.

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

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Формування у студентів знань і практичних навичок з аналізу властивостей, якості, собівартості та доступності сировини та матеріалів, враховуючи умови виробництва деталей та можливості поліпшення властивостей в процесі виробництва.

**Завдання:** Вивчення функціональних властивостей металевих та неметалевих конструкційних матеріалів та методів їх оцінки. Освоєння закономірностей формування властивостей матеріалів в процесі їх виробництва, а також в процесі виробництва з них деталей шляхом впливу на склад, структуру, форму та розташування структурних елементів і інші можливі фактори.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених освітньою програмою:

ЗК 2. Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях;

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

СК 2. Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур;

СК 5. Здатність визначати та оцінювати характеристики товарів і послуг в підприємницькій, торговельній, біржовій діяльності.

### Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- Класифікацію та маркування основних конструкційних матеріалів.
- Вимоги до фізико-хімічних, механічних, експлуатаційних та спеціальних властивостей матеріалів та методи їх оцінки.
- Вплив процесів виробництва на властивості матеріалів, засоби поліпшення властивостей конструкційних матеріалів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- Сформулювати вимоги з фізико-хімічних, експлуатаційних та спеціальних властивостей матеріалів.
- Визначити клас та підклас матеріалів, які задовольняють вимогам щодо властивостей, доступності та стану постачання, вибрати необхідний матеріал.
- Скласти прогноз зміни властивостей матеріалів в умовах експлуатації, а також в результаті взаємодії з іншими матеріалами.
- Призначити засоби і процедури контролю якості матеріалів.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання, визначених освітньою програмою:

ПРН 1. Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях;

ПРН 5. Організувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності;

ПРН 15. Оцінювати характеристики товарів і послуг у підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності за допомогою сучасних методів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дипломний проект бакалавра

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

##### **Змістовний модуль 1. Металеві конструкційні матеріали.**

##### **Тема 1. Класифікація металевих конструкційних матеріалів, основні властивості конструкційних матеріалів та методи їх оцінки.**

Класифікація конструкційних матеріалів. Класифікація властивостей конструкційних матеріалів.

Методи оцінки та визначення властивостей конструкційних матеріалів. Принципи вибору конструкційних матеріалів.

##### **Тема 2. Будова металів і сплавів.**

Теоретичні основи будови матеріалів. Вплив будови на властивості металів і сплавів.

##### **Тема 3. Формування структури і модифікації**

##### **властивостей простих сплавів, вуглецевих та легованих сталей.**

Аналіз діаграм стану простих сплавів. Залежність властивостей сплавів від структури. Склад, структура, властивості, класифікація, маркування та застосування залізовуглецевих та легованих сталей.

#### Модуль 2.

##### **Змістовний модуль 2. Матеріали з високою питомою міцністю.**

##### **Тема 4. Формування структури і модифікації властивостей сплавів в процесі термічної обробки.**

Класифікація видів термічної обробки. Види гартування та відпуску сталей, їх призначення. Термомеханічна обробка сталей. Хіміко-термічна обробка сталей.

##### **Тема 5. Конструкційні матеріали на основі алюмінію та титану. Властивості сучасних вітчизняних та зарубіжних алюмінієвих та титанових сплавів.**

Класифікація сплавів алюмінію. Сплави, що обробляються деформуванням, ливарні, спечені алюмінієві сплави, їх склад, властивості, маркування та використання.

Класифікація титанових сплавів за структурою, їх маркування, властивості та використання. Термічна обробка алюмінієвих та титанових сплавів.

##### **Тема 6. Конструкційні матеріали на основі міді, магнію, берилію.**

Характеристика міді, класифікація сплавів на основі міді. Латуні і бронзи, їх склад, властивості, маркування та використання.

Характеристика магнію. Сплави на основі магнію, їх склад, властивості, маркування та використання.

Властивості берилію. Сплави на основі берилію, їх склад, властивості, маркування та використання.

##### **Тема 7. Неметалеві матеріали та композити.**

Класифікація неметалевих конструкційних матеріалів. Характеристика властивостей неметалевих конструкційних матеріалів в залежності від складу, структури, будови та інших факторів. Методи оцінки та визначення властивостей неметалевих конструкційних матеріалів.

Полімерні конструкційні матеріали. Класифікація, властивості та застосування.

Лакофарбові матеріали та покриття. Герметизуючі матеріали. Класифікація, властивості та застосування.

Неорганічні конструкційні матеріали. Класифікація, властивості та застосування.

Композиційні матеріали. Класифікація, властивості та застосування.

#### 4. Таблиця - Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
го		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Металеві конструкційні матеріали</b>					
Тема 1. Класифікація металевих конструкційних матеріалів, основні властивості конструкційних матеріалів та методи їх оцінки.	7	1	-	6	-
Тема 2. Будова металів і сплавів.	9	3	-	-	6
Тема 3. Формування структури і модифікації властивостей простих сплавів, вуглецевих та легованих сталей.	11	3	-	2	6
<b>Модульний контроль</b>	12			2	10
Разом за змістовним модулем 1	39	7		10	22
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовний модуль 2. Матеріали з високою питомою міцністю</b>					
Тема 4. Формування структури і модифікації властивостей сплавів в процесі термічної обробки.	10	2	-	2	6
Тема 5. Конструкційні матеріали на основі алюмінію та титану. Властивості сучасних вітчизняних та зарубіжних алюмінієвих та титанових сплавів.	12	2	-	4	6
Тема 6. Конструкційні матеріали на основі міді, магнію, берилію.	2	2	-	-	-
Тема 7. Неметалеві матеріали та композити.	15	3	-	6	6
<b>Модульний контроль</b>	12			2	10
Разом за змістовним модулем 2	51	9		14	28
<b>Усього годин</b>	90	16		24	50

**5. Таблиця - Теми семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

**6. Таблиця - Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин Денна форма навчання
1	Методи дослідження якості, структури і властивостей металів і сплавів.	2
2	Визначення механічних властивостей конструкційних матеріалів при випробуваннях їх на розтяг.	2
3	Методи визначення твердості металів і сплавів.	2
4	Вивчення структури, властивостей та застосування залізовуглецевих сплавів.	2
5	Термічна обробка вуглецевих сталей.	2
6	Зміцнення титанових сплавів легуванням та термічною обробкою.	2
7	Термічна обробка алюмінієвих сплавів, що деформуються.	2
8	Визначення теплостійкості пластмас.	2
9	Визначення властивостей лакофарбових матеріалів.	2
10	Визначення механічних властивостей гуми.	2
	Модульний контроль №1	2
	Модульний контроль №2	2
	Всього	24

**7. Таблиця - Теми самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Холодна і гаряча пластична деформація. Пластичність та крихкість металів та сплавів. Поріг холодноламкості.	6
2	Склад, особливості маркування, термічна обробка, структура, властивості і застосування цементованих сталей, інструментальних, шарикопідшипникових, ресорно-пружинних, мартенситно-старіючих сталей.	6
4	Призначення, технологія виконання основних видів хіміко-термічної обробки: цементації, азотування, нітроцементації та ціанування, хромування, алітування, силіціювання та інших. Властивості поверхневих шарів після хіміко-термічної обробки.	6

5	Корозія сталей та кольорових сплавів. Методи захисту від корозії.	6
6	Класифікація клеїв, їхній склад. Склокристалічні матеріали (ситали).	6
7	Підготовка до модульного контролю №1	10
8	Підготовка до модульного контролю №2	10
	<b>Разом</b>	<b>50</b>

## 9. Індивідуальні завдання

-

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестування, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

## 12. Таблиця - Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист лабораторних і практичних робіт		5	15...25
Модульний контроль		1	15...25
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних і практичних робіт		5	15...25
Модульний контроль		1	15...25
<b>Усього за семестр</b>			<b>60...100</b>

За роботу на протязі семестру можливо набрати максимально 100 балів:

1) виконання модульних завдань (2 модулі) – до 25 балів кожний, максимально всього 50 балів.

2) виконання, оформлення та захист лабораторних робіт (10 робіт) – виконання, оформлення та захист однієї роботи – від 3 балів до 5 балів, максимально всього 50 балів. При захисті роботи студент отримує завдання у вигляді тестів, яке складається із 10 запитань. В залежності від кількості правильних відповідей студент може отримати за кожну роботу від 3 до 5 балів, якщо студент отримав менше 3 балів, тоді він повторно захищає роботу.



### Якісні критерії оцінювання (необхідний обсяг знань і вмінь).

#### Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- Класифікацію та маркування основних конструкційних матеріалів.
- Вимоги до фізико-хімічних, механічних, експлуатаційних та спеціальних властивостей матеріалів та методи їх оцінки.
- Засоби поліпшення властивостей конструкційних матеріалів.

#### Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- Сформулювати вимоги з фізико-хімічних, експлуатаційних та спеціальних властивостей матеріалів.
- Визначити клас та підклас матеріалів, які задовольняють вимогам щодо властивостей, доступності та стану постачання, вибрати необхідний матеріал.

#### Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно визначити клас та підклас матеріалів, які задовольняють вимогам щодо властивостей, доступності та стану постачання.

**Добре (75 - 89).** Знати матеріали лекцій та матеріали з розділу самостійного опрацювання. Орієнтуватися у підручниках, посібниках та довідниках. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк. Вміти самостійно сформулювати вимоги з властивостей матеріалів; визначити клас та підклас матеріалів, які задовольняють вимогам щодо властивостей, доступності та стану постачання, вибрати необхідний матеріал.

**Відмінно (90 - 100).** Знати матеріали лекцій та матеріали з розділу самостійного опрацювання в повному обсязі. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Орієнтуватися у підручниках, посібниках та довідниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк. Вміти самостійно сформулювати вимоги з властивостей матеріалів; визначити клас та підклас матеріалів, які задовольняють вимогам щодо властивостей, доступності та стану постачання, вибрати необхідний матеріал; скласти прогноз зміни властивостей матеріалів в умовах експлуатації; призначити засоби і процедури контролю якості матеріалів.

**Таблиця** - Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диф. залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. **Матеріалознавство:** навч. посібник до виконання лаб. робіт / В. В. Остапчук, О. Г. Попова. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2019. – 134 с.
2. **Тести для контрольних заходів з матеріалознавства:** навч. посіб. / В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 256 с.
3. **Неметалеві та композиційні матеріали** / О. О. Вамболь, В. В. Остапчук, В. Я. Самойлов, М. І. Семішов, М. А. Шевцова. – Навч. посібник до лаб. практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 112 с.
4. **Інженерне матеріалознавство. Metали, полімери, кераміка, композити :** підручник : пер. з рос. / Я. С. Карпов, В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко ; за ред. проф. Я. С. Карпова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 384 с.
5. **Матеріалознавство :** навч. посіб. до лаб. і практ. робіт / В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 129 с.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Матеріалознавство: Підручник./ С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков – Х.: ХНАДУ, 2007. – 440с.

#### Допоміжна

1. Механіка руйнування і міцність матеріалів: Довідн. Посібник / Під заг. ред. В.В. Панасюка. – Львів: Вид-во «Сполом», 2007. – 1068 с.

### 15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри: [k403.khai.edu](http://k403.khai.edu)