

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Кафедра «Фізичне матеріалознавство»**

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Друшківський В.Г.

20 19 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Неметалеві матеріали**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство,  
Термічна обробка металів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет фізико-технічний, інженерно-фізичний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 20\_\_ рік

Робоча програма з дисципліни «Неметалеві матеріали» для студентів спеціальності 132  
Матеріалознавство,  
 освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство, Термічна обробка металів

„09” 09, 20 19 року-11 с.

Розробники: Глотка О.А. к.т.н., доцент  
 Вініченко В.С., к.т.н., доцент  
Денісов Д. Л., ст.. викл.  
 (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри  
фізичного матеріалознавства

Протокол від „09” 09 20 19 року № 1

Завідувач кафедри

фізичного матеріалознавства

(підпис)

(Ольшанецький В.Ю.)  
 (прізвище та ініціали)

„09” 09 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від „17” 09 20 19 року № 1

„17” 09 20 19 року

Голова

(підпис)

(Климов О.В.)  
 (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

Керівник групи \_\_\_\_\_

(підпис)

( \_\_\_\_\_ )  
 (прізвище та ініціали)

\*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

\_\_\_\_\_, 20 \_\_\_\_\_ рік

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність <u>132 Матеріалознавство</u> (код і назва) Освітня програма: <u>Термічна обробка металів, Прикладне матеріалознавство</u> (код і назва)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ - (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 144		7-й	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента -	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	32 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		16 год.	2 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		96 год.	134 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
		-	
		Вид контролю: залік,	

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 33% до 67%

для заочної форми навчання – 7% до 93%

### **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета:** метою дисципліни «Неметалеві матеріали», є забезпечення знань основних експлуатаційних та фізико-механічних властивостей пластмас, композиційних матеріалів з полімерними матрицями, вуглеграфітових матеріалів, кераміки, скла та матеріалів на основі каучуків.

**Завдання:** розвинення знань та навичок студентів щодо фізичної сутності явищ та закономірності змін структури та властивостей, які відбуваються в неметалевих матеріалах при їх виробництві і експлуатації; вивчення основних груп неметалевих матеріалів та областей їх використання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **загальні компетентності:**

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу КЗ.01.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях КЗ.02.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями КЗ.03.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми КЗ.04.

Здатність приймати обґрунтовані рішення КЗ.05.

Здатність до адаптації та дії в новій ситуації КЗ.06.

Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій КЗ.07.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово КЗ.08.

Здатність працювати автономно КЗ.10.

Здатність працювати в команді КЗ.11.

Прагнення до збереження навколишнього середовища КЗ.12.

#### **фахові компетентності:**

Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів КС.02.

Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства КС.03.

Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства КС.04.

Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань КС.06.

Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства КС.07

Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань КС.10.

Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці КС.11.

Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів КС.12.

**Очікувані програмні результати навчання:**

- ПРН9 Уміти експериментувати та аналізувати дані;
- ПРН11 Демонструвати навички спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ПРН14 Розуміти будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення;
- ПРН26 Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів;
- ПРН27 Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання;
- ПРН28 Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

**1. Програма навчальної дисципліни****Змістовий модуль 1.****Тема 1. Поняття про неметалеві матеріали. Класифікація неметалевих матеріалів.**

Поняття про неметалеві матеріали. Класифікація неметалевих матеріалів. Їх переваги та недоліки порівняно з традиційними матеріалами. Сучасні тенденції розвитку конструкційних неметалевих матеріалів

**Тема 2. Класифікація високомолекулярних сполук.**

Класифікація високомолекулярних з'єднань. Класифікація високомолекулярних сполук за складом основного ланцюга макромолекул, за структурою макромолекул, за поведінкою при нагріванні. Реакції полімеризації, поліконденсації. Ступінь полімеризації. Сополімеризація.

**Тема 3. Будова і механічні властивості полімерів.**

Вплив молекулярної і надмолекулярної структур на міцність полімерів. Вплив ступеня полімеризації і орієнтації на міцність полімерів. Вплив міжмолекулярної взаємодії на міцність полімерів. Вплив параметрів регулярності структури та полярності макромолекул на міцність полімерів.

**Тема 4. Особливості властивостей полімерних матеріалів та пластмас.**

Вплив фізичних станів на властивості полімерів. Вплив зовнішніх факторів на процес руйнування полімерів Релаксаційні властивості полімерів. Старіння полімерів. Адгезійні властивості полімерів. Технології виготовлення виробів з полімерів. Вплив на властивості пластмас пластифікаторів та наповнювачів (порошкових, волокнистих, шаруватих). Шляхи підвищення міцності пластмас. Економічна ефективність застосування пластмас.

**Тема 5. Гумові матеріали (еластоміри).**

Причини високої еластичності гум. Склад і класифікація гум. Гуми загального призначення. Гуми спеціального призначення. Експлуатаційні та

механічні властивості гумотехнічних виробів. Способи виготовлення гумотехнічних виробів. Вплив факторів експлуатації на властивості гум.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Тема 6. Клеї та герметики.**

Склад і класифікація клеїв. Властивості конструкційних смоляних та гумових клеїв. Неорганічні клеї. Властивості клеєвих з'єднань. Склад, властивості та призначення герметиків.

### **Тема 7. Керамічні матеріали.**

Компоненти та фази технічної кераміки. Структура та властивості неметалевих важко плавких сполук і методи їх синтезу. Причини крихкості кераміки та способи її зниження. Особливості технології виготовлення керамічних виробів. Властивості кераміки на основі чистих оксидів і безкисневої кераміки. Вогнетривка, інструментальна та конструкційна кераміка. Керамічні композиційні матеріали. Склад, структура, властивості та застосування композиційних матеріалів з керамічною матрицею.

### **Тема 8. Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали).**

Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали). Склад, будова та властивості скла. Застосування технічного та спеціального скла. Скляні волокна. Теплозвукоізоляційні скловолкнисті матеріали. Склад, будова, властивості та методи отримання ситалів і їх застосування.

### **Тема 9. Вуглеграфітові матеріали.**

Склад, структура та властивості природного і штучного графіту. Характеристика механічних та службових властивостей матеріалів на основі графіту. Структура, властивості та застосування пористого вуглецевого матеріалу.

### **Тема 10. Вуглець-вуглецеві композиційні матеріали.**

Склад, структура, властивості і технологія виготовлення вуглецевих волокон та матриць. Вуглець – вуглецеві композиційні матеріали, їх властивості та застосування.

## 2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
Тема 1. Поняття про неметалеві матеріали. Класифікація неметалевих матеріалів.	10	2				8	13	1				12
Тема 2. Класифікація високомолекулярних сполук.	12	2				10	14					14
Тема 3. Будова і механічні властивості полімерів.	18	4		4		10	15	1				14
Тема 4. Особливості властивостей полімерних матеріалів та пластмас.	16	4		2		10	17	1		2		14
Тема 5. Гумові матеріали (еластоміри).	16	4		2		10	13	1				12
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>8</b>		<b>48</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>66</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>												
Тема 6. Клеї та герметики.	12	2		2		8	15	1				14
Тема 7. Керамічні матеріали.	18	4		4		10	15	1				14
Тема 8. Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали).	14	4				10	13	1				12
Тема 9. Вуглеграфітові матеріали.	14	2		2		10	14					14
Тема 10. Вуглець-вуглецеві композиційні матеріали.	12	2				10	15	1				14
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>8</b>		<b>48</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>68</b>

<b>Усього годин</b>	144	32		16		96	144	8		2		134
<b>Модуль 2</b>												
ІНДЗ			-	-		-			-	-	-	
<b>Усього годин</b>												

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторної роботи	Кількість год.
1	Вивчення будови, властивостей і застосування в промисловості термопластичних та термореактивних пластмас.	4
2	Вивчення будови і експлуатаційних характеристик композиційних матеріалів з полімерними матрицями.	2
3	Дослідження будови і властивостей конструкційних вуглеграфітових матеріалів.	2
4	Вивчення структури і властивостей конструкційної кераміки і композиційних матеріалів з керамічною матрицею.	4
5	Дослідження впливу старіння на фізико-механічні властивості гумовотехнічних виробів.	2
6	Вивчення клеїв, клейових з'єднань і герметиків.	2
	<b>Усього</b>	<b>16</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття про неметалеві матеріали. Класифікація неметалевих матеріалів.	8
2	Класифікація високомолекулярних сполук.	10
3	Будова і механічні властивості полімерів.	10
4	Особливості властивостей полімерних матеріалів та пластмас.	10
5	Гумові матеріали (еластоміри).	10
6	Клеї та герметики.	8
7	Керамічні матеріали.	10



8	Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали).	10
9	Вуглеграфітові матеріали.	10
10	Вуглець-вуглецеві композиційні матеріали.	10
	Разом	96

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

В процесі вивчення дисципліни використовується розвинена система навчання:

1. По основним розділам дисципліни читаються лекції, котрі мають нахил на розгляд певної проблеми та активний пошук шляхів її вирішення.

2. Ґрунтовне засвоєння базових розділів здійснюється на лабораторних роботах при виконанні практичної частини та захисті лабораторної роботи в цілому.

3. Двічі на семестр проводяться рубіжні контролю, які безумовно сприяють навчанню.

### 11. Засоби оцінювання

При рубіжному контролі та заліку враховуються усі види робіт, які виконуються студентами:

- відвідування лекцій та активна участь при вирішенні проблем;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- результати письмових відповідей на поставлені питання при рубіжних контролях;
- результати письмових відповідей при екзамену.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (залік)	Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Неметалеві матеріали» для студентів спеціальності 7(8).05050305 «Колісні та гусеничні транспортні засоби» всіх форм навчання / Укл., О.А. Глотка, В.С. Вініченко.- Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 90 с
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Неметалеві матеріали» для студентів спеціальності 6.050403 «Прикладне матеріалознавство», 7.090211 «Колісні та гусеничні транспортні засоби» денної і заочної форм навчання / Укл.: В.С. Вініченко, Д.В. Ткач – Запоріжжя: ЗНТУ, 2010. – 78 с

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Матеріалознавство: підручник [для вищих навч. закл.] / Є.Г.. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – К.: Ліра-К, Олди-плюс, 2013. – 612 с.
2. Матеріалознавство і технологія матеріалів : підручник: [для вищих навч. закл.] / Н.В. Мережко, Н.К. Зіміна, С.О. Сіренко, О.І. Сім'ячко. - К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010.-352 с.
3. Сучасне матеріалознавство ХХІ сторіччя [Текст] / НАН України. Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства ; відп.ред. І. К. Походня [та ін.]. - К. : Наукова думка, 1998. - 658 с.
4. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: [Текст]: учебник для вузов / Ю.М., Лахтин, В.П. Леонтьева; под общ. ред. Ю.М., Лахтина – Изд 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 504 с.

#### Додаткова

1. Гуль, В.Е. Структура и прочность полимеров[Текст]/ В.Е. Гуль; М.: Химия, 1971. – 344 с.

2. Тростянской, Е.В. Термопласты конструкционного назначения [Текст] / Е.В. Тростянской. - М.: Химия, 1975. - 240 с..
3. Пилиповский, Ю.Л. Композиционные материалы в машиностроении [Текст] / Ю.Л. Пилиповский, Т.В. Грудина, А.Б. Сапожникова – К.: Техніка, 1990.- 141 с.
4. Пинчук, Л.С., Материаловедение и композиционные материалы [Текст] / Л.С. Пинчук, В.А. Струк, Н.К. Мишкин – М.: Высшая школа, 1989.- 461 с.
5. Булатов, Г.А. Полиуретаны в современной технике [Текст] / Г.А. Булатов - М.: Машиностроение, 1983. - 272 с.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.femto.com.ua>
2. <http://referat.ukraine-ru.net>
3. <http://www.femto.com.ua>
4. <http://dic.academic.ru/>
5. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

## НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ

**Тип:** вибіркова

**Курс (рік навчання):** 4(4)

**Семестр:** 7

**Кредити:** 4

**Викладач:** Глотка Олександр Анатолійович, канд. техн. наук, доцент

**Розподіл годин:** загальна кількість 144 годин (28 лекцій, 14 лабораторних занять, 9 годин самостійної роботи).

Лекції, лабораторні роботи.

**Метою курсу** є забезпечення знань основних експлуатаційних та фізико-механічних властивостей пластмас, композиційних матеріалів з полімерними матрицями, вуглеграфітових матеріалів, кераміки, скла та матеріалів на основі каучуків.

**Вміст курсу:** розвинути знання та навички студентів щодо фізичної сутності явищ та закономірності змін структури та властивостей, які відбуваються в неметалевих матеріалах при їх виробництві і експлуатації; вивчення основних груп неметалевих матеріалів та областей їх використання.

**Структура курсу:**

**Змістовий модуль 1.**

**Тема 1. Поняття про неметалеві матеріали.**

**Класифікація неметалевих матеріалів.**

Поняття про неметалеві матеріали. Класифікація неметалевих матеріалів. Їх переваги та недоліки порівняно з традиційними матеріалами. Сучасні тенденції розвитку конструкційних неметалевих матеріалів

**Тема 2. Класифікація високомолекулярних сполук.**

Класифікація високомолекулярних з'єднань.

Класифікація високомолекулярних сполук за складом основного ланцюга макромолекул, за структурою макромолекул, за поведінкою при нагріванні. Реакції полімеризації, поліконденсації. Ступінь полімеризації. Сополімеризація.

**Тема 3. Будова і механічні властивості полімерів.**

Вплив молекулярної і надмолекулярної структур на міцність полімерів. Вплив ступеня полімеризації і орієнтації на міцність полімерів. Вплив міжмолекулярної взаємодії на міцність полімерів. Вплив параметрів регулярності структури та полярності макромолекул на міцність полімерів.

**Тема 4. Особливості властивостей полімерних матеріалів та пластмас.**

Вплив фізичних станів на властивості полімерів. Вплив зовнішніх факторів на процес руйнування полімерів. Релаксаційні властивості полімерів.

Старіння полімерів.

Адгезійні властивості полімерів. Технології виготовлення виробів з полімерів. Вплив на властивості пластмас пластифікаторів та наповнювачів (порошкових, волокнистих, шаруватих). Шляхи підвищення міцності пластмас. Економічна ефективність застосування пластмас.

### **Тема 5. Гумові матеріали (еластоміри).**

Причини високої еластичності гум. Склад і класифікація гум. Гуми загального призначення. Гуми спеціального призначення. Експлуатаційні та механічні властивості гумотехнічних виробів.

Способи виготовлення гумотехнічних виробів. Вплив факторів експлуатації на властивості гум.

### **Змістовий модуль 2.**

### **Тема 6. Клеї та герметики.**

Склад і класифікація клеїв. Властивості конструкційних смоляних та гумових клеїв. Неорганічні клеї. Властивості клеєвих з'єднань. Склад, властивості та призначення герметиків.

### **Тема 7. Керамічні матеріали.**

Компоненти та фазитехнічної кераміки. Структура та властивості металевих важко плавких сполук і методів синтезу. Причини крихкості кераміки та способи її зниження.

Особливості технології виготовлення керамічних виробів. Властивості кераміки на основі чистих оксидів і безкисневої кераміки. Вогнетривка, інструментальна та конструкційна кераміка. Керамічні композиційні матеріали. Склад, структура, властивості та застосування композиційних матеріалів з керамічною матрицею.

### **Тема 8. Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали).**

Неорганічне скло та склокристалічні матеріали (ситали). Склад, будова та властивості скла. Застосування технічного та спеціального скла. Складні волокна. Теплозвукоізоляційні скловолокнисті матеріали. Склад будова, властивості та методи отримання ситалів і їх застосування.

### **Тема 9. Вуглеграфітові матеріали.**

Склад, структура та властивості природного і штучного графіту. Характеристика механічних та службових властивостей матеріалів на основі графіту. Структура, властивості та застосування пористого вуглецевого матеріалу.

### **Тема 10. Вуглець-вуглецеві композиційні матеріали.**

Склад, структура, властивості і технологія виготовлення вуглецевих волокон та матриць. Вуглець – вуглецеві композиційні матеріали, їх властивості та застосування.

Курс буде складатися з 4 кредитів, паралельно з лекційним курсом студенти матимуть лабораторні заняття. Кожне з яких буде присвячено засвоєнню теоретичного матеріалу та набуттю практичних навичок.

**Результати навчання:** Демонструвати володіння логікою та методологією наукового пізнання; Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні,

необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; Знати вимоги галузевих нормативних документів; Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі; Уміти експериментувати та аналізувати дані; Демонструвати навички спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методом модифікації їх властивостей.

Кваліфіковані вибирати матеріали для виробів різного призначення; Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірних приладів; Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання; Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

**Оцінювання:** за результатами засвоєння дисципліни складається екзамен. При оцінюванні враховується здатність самостійно обирати оптимальні варіанти технологій, вибору обладнання з урахуванням типу і масштабів виробництва.

При цьому перевага надається оригінальним рішенням спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх лабораторних робіт може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (залік)	Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути компенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

**Академічна доброчесність:** студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

### Література:

#### Базова

1. Матеріалознавство: підручник [для вищих навч. закл.] / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. – К.: Ліра-К, Олди-плюс, 2013. – 612 с.

**2. Матеріалознавство і технологія матеріалів** : підручник: [для вищих навч. закл.] / Н.В. Мережко, Н.К. Зіміна, С.О. Сіренко, О.І. Сім'ячко. - К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010.-352 с.

**3. Сучасне матеріалознавство XXI сторіччя** [Текст] / НАН України. Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства ; відп.ред. І. К. Походня [та ін.]. - К. : Наукова думка, 1998. - 658 с.

4. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: [Текст]: учебник для вузов / Ю.М., Лахтин, В.П. Леонтьева; под общ. ред. Ю.М., Лахтина – Изд 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 504 с.

#### Додаткова

1. Гуль, В.Е. Структура и прочность полимеров [Текст] / В.Е. Гуль; М.: Химия, 1971. – 344 с.

6. Тростянской, Е.В. Термопласты конструкционного назначения [Текст] / Е.В. Тростянской. - М.: Химия, 1975. - 240 с..

7. Пилиповский, Ю.Л. Композиционные материалы в машиностроении [Текст] / Ю.Л. Пилиповский, Т.В. Грудина, А.Б. Сапожникова – К.: Техніка, 1990.- 141 с.

8. Пинчук, Л.С., Материаловедение и композиционные материалы [Текст] / Л.С. Пинчук, В.А. Струк, Н.К. Мишкин – М.: Высшая школа, 1989.- 461 с.

9. Булатов, Г.А. Полиуретаны в современной технике [Текст] / Г.А. Булатов - М.: Машиностроение, 1983. - 272 с.