

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ТА  
ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО**

*(назва навчальної дисципліни)*

**освітній ступінь**

**бакалавр**

*(назва освітнього ступеня)*

**галузь знань**

**01 Освіта/Педагогіка**

*(шифр і назва галузі знань)*

**Спеціальність  
(спеціалізація)**

**014 Середня освіта (Природничі науки)**

*(код і назва спеціальності (предметної спеціальності або спеціалізації))*

**освітня програма**

**Середня освіта: природничі науки**

*(назва освітньої програми)*


**тип дисципліни**

**обов'язкова**

*(обов'язкова / вибіркова / факультативна)*

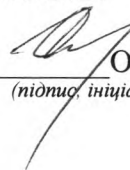
**ПОГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми

  
О.В. Федорова  
(підпис, ініціали, прізвище)

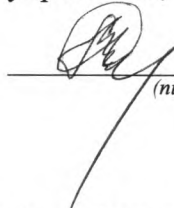
**РЕКОМЕНДОВАНО:**

кафедрою технологічної і професійної  
освіти та загальнотехнічних дисциплін  
протокол № 1 від 27.08.2020

Завідувач кафедри   
О.В. Федорова  
(підпис, ініціали, прізвище)

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Голова ради з якості вищої освіти факультету  
управління, адміністрування та інформаційної діяльності

  
Л.В. Драгієва  
(підпис, ініціали, прізвище)

**Розробники програми:** Куліненко Л.Б., доктор філософських наук, професор кафедри  
технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

**Рецензенти програми:** Букатова О.М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри  
технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

Яренчук Л.Г., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри  
технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

## 1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 5	Лекції:	
Модуль: 1	22	6
Загальна кількість годин: 120	Практичні заняття:	
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 3	24	6
Семестр: 5	Лабораторні заняття:	
Тижневе навантаження (год.):	Семінарські заняття:	
- аудиторне: 3,2	Консультації:	
- самостійна робота: 4,8	2	
Форма підсумкового контролю: залік	Індивідуальні заняття:	
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	72	108

## 2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет** вивчення навчальної дисципліни – основні метали та їх сплави, що застосовують в машинобудуванні

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Матеріалознавство» є: вивчення будови та властивостей металів та встановлення зв'язку між їх складом, будовою та властивостями.

**Передумови** для вивчення дисципліни певні знання з фундаментальних та прикладних наук: фізики, хімії, біології, філософії.

**Міждисциплінарні зв'язки** «Педагогіка», «Психологія», «Методика навчання біології», «Методика навчання хімії», «Методика навчання фізики», «Матеріально-технічне забезпечення природничих наук», «Технологія виробництва конструкційних матеріалів», «Обробка конструкційних матеріалів», «Хімія за профспрямуванням», «Загальна фізика», «Основи електротехніки», «Опір матеріалів», «Деталі машин та підйомно-транспортні машини», «Основи техніки та технологій», «Основи електроніки», «Інформатика».

### 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: природничі науки». Вивчення дисципліни «*Матеріалознавство*» є: набуття теоретичних знань з теоретичних основ про основи закономірностей, що визначають будову та властивості металів, про їх склад, методи їх обробки та практичних навичок випробовування металів за допомогою сучасних приладів та машин.

#### Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>			
ЗК 5.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПРН30.	Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед, за допомогою інформаційних технологій.
ЗК 7.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН 41.	Бути здатним вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання компетентності.
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>			
ФК 1.	Здатність оперувати поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології; користуватися символікою і сучасною термінологією хімічної мови; використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.	ПРН 1.	Знає біологічну та хімічну термінологію та сучасну номенклатуру; демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.
		ПРН 2.	Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки, хімічних та фізичних наук.
ФК 5.	Здатність характеризувати досягнення біологічної науки та її роль у житті суспільства для цілей збереження біорізноманіття; досягнення	ПРН 40.	Пояснювати фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем

	хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їх роль у суспільстві; досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.	ПРН 18	Аналізувати фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.
--	---	--------	---

### Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК 5.		ПРН 30, ПРН 18		
ЗК 7.				ПРН 41.
ФК 1.	ПРН 1., ПРН2.,..			
ФК 5.		ПРН 18		ПРН 40

### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Практичні	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Практичні	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1.	Вступ. Предмет «Матеріалознавство» Основні поняття матеріалознавства	6	2	4	-	-	-	8	4	2	2	-	-	-	8
2.	Основні властивості матеріалів. Атомно-кристалічна будова матеріалів і сплавів. Поліморфізм	6	4	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8
3.	Механічні властивості матеріалів. Крива міцності. Мета пружності. Твердість та методи її визначення	8	4	2	-	-2	-	8	2		2	-	-	-	10
4.	Сплави. Теорія сплавів. Діаграми стану сплавів діаграми стану сплавів основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів.	8	4	4	-	-	-	8		-		-	-	-	10
5.	Кольорові метали і сплави. Властивості	6	2	4	-	-	-	8	2	2		-	-	-	10

	кольорових металів і сплавів та області їх застосування.														
6.	Будування залізо-вуглецевих сплавів. Діаграма стану системи залізвуглець	6	2	4	-	-	-	8	2	2	-	-	-	-	12
7.	Конструкційні та інструментальні сталі. Чавуни.	4	2	2	-	-	-	8	2		-2	-	-	-	10
8.	Неметалеві матеріали (пластмаси, смоли, кераміки).	6	4	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	10
9.	Наноматеріали та їх отримання і використання.	6	2	4	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	10
10.	Прокладні та ущільнюючі матеріали	4	2	2				8							10
<b>Проміжний контроль</b>		-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10
<b>Разом:</b>		<b>48</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-2</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

## 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

#### *Тема 1. Вступ. Предмет «Матеріалознавство»*

*Основні поняття матеріалознавства.* Зміст і задачі дисципліни в системі підготовки вчителів хімії, біології та фізики. Визначення матеріалознавства як прикладної науки.

#### *Тема 2. Основні властивості матеріалів. Атомно-кристалічна будова матеріалів і сплавів. Поліморфізм.*

Загальна характеристика металів. Типи міжатомних зв'язків. Металевий, іонний, ковалентний, міжмолекулярний (Ван-дер-Ваальсовський) зв'язки

#### *Тема 3. Механічні властивості матеріалів. Крива міцності. Мета пружності. Твердість та методи її визначення.*

Енергетичні умови процесу кристалізації. Первинна кристалізація. Фактична та теоретична температури кристалізації (плавлення). Ступінь переохолодження. Криві охолодження. Захована теплота кристалізації. Механізм кристалізації. Модель Міркина. Швидкість росту кристалів. Число центрів кристалізації. Критичний розмір зародка. Рівняння Таммана. Величина зерна. Модифікатори. Процес модифікування. Дендрити. Будова злитка. Дрібнозерниста корка, зона стовпчастих кристалів, зона рівноосних кристалів. Засоби виготовлення монокристалів. Методи Бриджмена, Чохральського, зонного переплаву. Вторинна кристалізація

#### *Тема 4. Сплави. Теорія сплавів. Діаграми стану сплавів діаграми стану сплавів основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів.*

Металеві сплави. Фаза, система, компоненти. Правило фаз (закон Гіббса). Рідкі та тверді розчини ( тверді розчини заміщення, проникнення, різниці), хімічні металеві сполуки (інтерметалічні сполуки, фази проникнення, електронні сполуки, фази Лавеса), механічні суміші. Діаграми стану двохфазних систем. Ліквідус, солідус, евтектика, евтектичний сплав. Правило Курнакова.

**Тема 5. Кольорові метали і сплави. Властивості кольорових металів і сплавів та області їх застосування.**

Мідь та її сплави. Одержування міді. Маркування міді та її сплавів. Латунь, бронза, мельхіор, копель, константан, манганін. Золото. Головні властивості золота. Маркування золота. Срібло. Головні властивості срібла. Маркування срібла. Нікель та його сплави. Монель-метал, пермалой, хастелой. Практичне застосування в країні.

**Тема 6. Будування залізо-вуглецевих сплавів. Діаграма стану системи залізо вуглець.**

Бездоменний та доменний процеси одержання заліза. Методи отримання високоякісних сплавів. Сталь. Чавун. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів. Ізотермічна крива перетворення аустеніту. Класифікація сталей. Маркування сталей. Практичне застосування.

**Тема 7. Конструкційні та інструментальні сталі. Чавуни.**

Чавуни. Типи ( білий, сірий, високоміцний, ковкий, легуючий ) і марки чавунів. Перетворення в сталі при охолодженні. Типи відпуску. Типи термічної обробки. Відпал сталі. Гартування. Самовідпуск. Хіміко-термічна обробка. Цементация. Нітроцементация. Силіціювання. Алітування. Дифузійна металізація, її переваги та недоліки у порівнянні з гальванічним методом нанесення покриття.

**Тема 8. Неметалеві матеріали (пластмаси, смоли, кераміки).**

Керамічні матеріали. Маркування керамічних матеріалів. Пластмаси. Класифікація пластмас. Клеї: нітроцелюлозний, полівінілацетатний, епоксидний, фенольний, гумовий. Властивості та сфери застосування.

**Тема 9. Наноматеріали та їх отримання і використання.**

Методи отримання наноматеріалів. Отримання нанопорошків. Фізичні методи. Осадження з газової фази. Методи отримання тонких плівок/покриттів. Кристалізація аморфних сплавів. Методи інтенсивної пластичної деформації.

**Тема 10. Прокладні та ущільнюючі матеріали.**

Графіт, гума, азбест, папір, технічна шкіра, пороніт, льон, картон, фібра, повсть, фторопластові ущільнюючі матеріали.

**5.2. Тематика практичних занять.**

**1. 2. Будова та властивості реальних кристалів.**

Точкові дефекти. Вакансії ("дірки", дефекти Шоттки), міжвузлові атоми і домішні атоми заміщення та проникання. Лінійні (мономірні) дефекти. Дислокації. Крайові та кутові дислокації. Вектор Бюргерса. Гвинтові дислокації: право- та лівогвинтові. Густина дислокації. Поверхневі дефекти. Полікристалічний матеріал. Границя зерен, субзерен. Дефект упакування. Об'ємні ( трьохмірні ) дефекти. Поняття про науку. Теоретичні основи наукових досліджень.

### **3. Деформація металів та сплавів.**

Основні механічні характеристики. Міцність, пластичність. Поняття деформації. Пружна, пластична деформація. Механізми пружної та пластичної деформацій. Методи ковзання, метод подвоювання. Графічна залежність зміцнення деформації від напруги (криві деформації). Жорсткість металу. Модуль пружності. Межа текучості. В'язкість металу. Межа міцності. Відносне подовження. Метод зміцнення металів. Наклеп (нагартовка). Академічна культура: місце академічної доброчесності у формуванні академічної культури здобувача освіти.

### **4. Залізо та його сплави.**

Бездоменний та доменний процеси одержання заліза. Методи отримання високоякісних сплавів. Сталь. Чавун. Діаграма стану залізобуглецевих сплавів. Класифікація сталей. Маркування сталей..

### **5-6. Термічна обробка сплавів заліза ( сталі).**

Типи відпуску. Типи термічної обробки. Відпал сталі. Гартування. Самовідпуск. Хіміко-термічна обробка. Цементация. Нітроцементация. Силіціювання. Алітування. Дифузійна металізація, її переваги та недоліки у порівнянні з гальванічним методом нанесення покриття. Система вищої освіти.

### **7. Легкі метали та сплави.**

Алюміній та його сплави. Одержування алюмінію. Сфери застосування. Гідність та недоліки алюмінію. Класифікація та маркування алюмінієвих сплавів.

### **8-9. Матеріали порошкової металургії.**

Перевага метода порошкової металургії. Одержування порошкових матеріалів. Неметалеві матеріали. Природні та штучні неметалеві матеріали. Керамічні матеріали. Маркування керамічних матеріалів. Пластмаси. Клеї: нітроцелюлозний, полівінілацетатний, епоксидний, фенольний, гумовий. Властивості та сфери застосування. Професійна діяльність і особистість педагога.

### **10. Ізоляційні матеріали.**

Лак, вазелін, парафін, ізоляційна стрічка, пресшпан, руберойд, фарфор, шамот, скло, слюда.

### **11. Абразивні матеріали.**

Природні абразивні матеріали, їх властивості, сфери застосування. Мастила та мастильно-охолодні рідини. В'язкість мастила. Загусання мастила. Краплепадіння мастила. Зольність мастила.

### **12-13. Матеріали з особливими електричними властивостями.**



Провідники, напівпровідники, діелектрики.

### 5.3. Організація самостійної роботи студентів.

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовка до тематичних контрольних робіт (експрес-тестів); підготовка до модульної контрольної роботи, підготовка і написання рефератів, підготовка до іспиту. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт 134г.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		денна	заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	12	16	конспекти лекційних тем
2.	Підготовка до практичних занять	10	14	усні відповіді та виконання практичних завдань
3.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	10	14	модульна контрольна робота
4.	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом	14	14	конспекти, робота на практичних заняттях, виконання завдань
5.	Робота з інтернет-ресурсами	10	16	індивідуальні завдання, підготовка до МКР, практичних занять, опрацювання нормативних документів
6.	Підготовка і написання рефератів	10	20	реферат
7.	Виконання вправ	6	14	вправи
	<b>Разом</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	

### 5.4. Тематика індивідуальних (групових) завдань

З метою поглиблення вивчення дисципліни «Матеріалознавство» є опрацювання конспекту лекцій та виконання індивідуальних завдань відповідно до тем. Завданням до індивідуальної роботи є написання реферату на задану тему.

Реферат - короткий виклад письмово або у формі публічної доповіді вмісту книги, статті або декількох робіт, наукової праці, літератури із загальної тематики. Реферат - це самостійна учбово-дослідницька робота студента, де автор розкриває суть досліджуваної проблеми, приводить різні точки зору, а також власні погляди на неї.

Вміст матеріалу має бути логічним, виклад матеріалу носить проблемно-пошуковий характер.

#### *Тематика рефератів.*

1. Вступ до матеріалознавства.

2. Матеріалознавство в ортопедичній стоматології.
3. Матеріалознавство в хірургії.
4. Історія розвитку матеріалів.
5. Тенденції розвитку металевих матеріалів.
6. Структура матеріалів. Атом. Молекула. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків: ковалентний (полярний, неполярний) іонний, металевий.
7. Фулерени їх одержання та очищення. Вуглецеві нанотрубки їх одержання і властивості.
8. Методи випробовування механічних властивостей металів.
9. Твердість металів та сплавів.
10. Діаграма стану системи "залізо-вуглець" і мікроструктура сталей і чавунів.
11. Діаграма стану сплавів, Однокомпонентні системи. Подвійні системи. Діаграми розчинності. Потрійні системи.
12. Термічна обробка сталей з фазовою перекристалізацією.
13. Конструкційні та інструментальні матеріали.
14. Якість і властивість матеріалів. 15. Метали та сплави.
16. Сплави заліза з вуглецем.
17. Термічна обробка металів і сплавів.
18. Поверхневе зміцнення металів і сплавів.
19. Вибір конструкційних матеріалів для виготовлення деталей.
20. Леговані сталі.
21. Кольорові метали та сплави.
22. Економічні проблеми використання матеріалів.
23. Нові матеріали.
24. Основні властивості матеріалів.
25. Класифікація матеріалів за структурними ознаками: кристалічні матеріали і властивості (атомні, іонні, металеві і молекулярні) та некристалічні тверді матеріали.
26. Класифікація матеріалів за кількістю фаз і масштабом неоднорідностей структури (прості, композиційні та сплави).
27. Класифікація матеріалів за призначенням: конструкційні, електротехнічні, триботехнічні, інструментальні матеріали, технологічні матеріали.
28. Чавуни: визначення, класифікація, структура, властивості. Процеси з використанням чавунів.
29. Кольорові метали і сплави.
30. Неметалеві матеріали.
31. Неорганічні неметалеві конструкційні матеріали.
32. Неорганічні неметалеві матеріали природного походження.
33. Органічні неметалеві матеріали.
34. Вуглецевографітові матеріали природного (природний графіт) та штучного походження (антегіт, графітоліти), їхні властивості та призначення.
35. Композиційні і порошкові матеріали.

36. Характеристика порошкової металургії властивості порошоків.
37. Основні механічні характеристики матеріалів.
38. Основи пластичної деформації, наклеп и рекристалізація. Холодна та гаряча деформація, основи термічної обробки.
39. Термічна обробки металів і сплавів, основні поняття.
40. Пластичні маси.
41. Корозія металів і сплавів.
42. Корозійна стійкість матеріалів.
43. Засоби захисту металів і сплавів від корозії.
44. Матеріали для нанесення покриттів. Покриття із металів та сплавів. Покриття із неорганічних матеріалів. Покриття із полімерів та гуми.
45. Структура аморфних сплавів, аморфні феромагнетики, утворення аморфної структури, методи отримання аморфних металів, практичне використання аморфних сплавів.
46. Властивості напівпровідників.
47. Електропровідність металів. Властивості провідників. Матеріали високої провідності. Надпровідники і криопровідники.
48. Провідникові матеріали.
49. Композиційні матеріали. Порошкові сплави. Тверді сплави. Карбоволокніти. Бороволокніти. Органоволокніти. Метали, армовані волокнами.
50. Контроль якості зварних з'єднань.
51. Види і класифікація зварок.
52. Принцип отримання аморфних матеріалів.
53. Електропровідність металів. Властивості провідників. Матеріали високої провідності. Надпровідники і криопровідники.
54. Виробництво автолистової сталі.
55. Сталі для холодного штампування. Конструкційні (машинобудівні) цементовані, леговані сталі.
56. Способи виробництва алюмінію.
57. Способи виробництва міді і мідних сплавів.
58. Скло. Отримання і обробка скла. Властивості скла. Типи скла. Фарфор.
59. Наноматеріали.

## **6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

- 6.1. *Форми поточного контролю.* Усна або письмова перевірка вивчення навчальних матеріалів на практичних заняттях.
- 6.2. *Форми проміжного контролю.* Модульна контрольна робота
- 6.3. *Форми підсумкового контролю.* Іспит

## **7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Засобами діагностики з дисципліни «Матеріалознавство» є навчальні матеріали, які використовуються для перевірки рівня навчальних досягнень студентів: тести.

Під час поточного контролю оцінюється здатність та рівень виконання студентом завдань на практичних заняттях, результати самостійної роботи з навчальною літературою, а також якість виконання студентом індивідуального завдання у вигляді реферату та його презентації.

**Зразок варіанту модульної контрольної роботи:**

№1

**1. Основні види обробки сірого чавуну є:**

1. дисоціація, адсорбція, дифузія
2. відпал, нормалізація, гартування, відпуск
3. гартування, відпуск, старіння

№2

**За якими ознаками класифікують вуглецеві сталі**

1. за вмістом вуглецю та структурою
2. за вмістом марганцю та домішок
3. за відсутністю домішок

№3

**Деформація це-**

1. зміна розмірів і форми тіла під дією прикладених сил
2. зміна структури під дією прикладених сил
3. зміна властивостей під дією прикладених сил

№4

**Що таке відпал сталі?**

1. усування відхилення від рівноважного стану металу
2. фазові перетворення
3. зміна складу сталі

## **8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.**

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	екзамен
90-100	відмінно
89-70	добре
51-69	задовільно
26-50	незадовільно
1-25	Не допущено

### **8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.**

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів на практичних заняттях

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє

	навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
<b>4 бали</b>	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
<b>3 бали</b>	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
<b>2 бали</b>	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
<b>1 бал</b>	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
<b>0 балів</b>	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

### 8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

#### Критерії оцінювання дослідження у вигляді реферату

п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	1
2.	Складання плану реферату	1
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	3
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	2
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення	2

	перспектив дослідження	
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	1
<b>Разом</b>		<b>10</b>

#### **8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.**

Оцінювання проміжного контролю, тобто модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «10». За кожне правильно вирішене тестове завдання студент отримує 0,5 бал. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 10 балів.

**Таблиця переведення балів  
за виконання модульної контрольної роботи**

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	
27-30	5	відмінно
23-26	4	добре
16-22	3	задовільно
0-15	2	незадовільно

#### **8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.**

Позитивну оцінку отримує студент, який виконав усі види завдань, визначені у робочій програмі навчальної дисципліни й має достатню кількість балів за поточний контроль (не менше 35 балів) та проміжний контроль (не менше 10 балів) та підсумковий контроль (не менше 25 балів)

### **9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Немає потреби

### **10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **10.1. Основні джерела**

1. Гуляев А.В. *Металловедение*. - М.: Металлургия. -1986. - 544 с.
2. *Основы материаловедения. Под ред. И.И.Сидорина*. - М.: Машиностроение. -1984. - 436 с.
3. *Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. Б.Н.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др.* М.: Машиностроение. - 1986.-384 с.
4. *Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение*. - М.: Машиностроение. -1980. - 493 с.
5. *Цукерман С.А. Порошковые и композиционные материалы*. - М.: "Наука" - 1976. -128 с.
6. *Антропов Л.И. Теоретична електрохімія*. - К: "Либідь." -1993. - 544 с.

7. *Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов.* Колпачев Б.А., Ливанов В.А., Елатин В.И. - М.: Металлургия. - 1981. - 416с.

### **10.2. Допоміжні джерела**

1. Антропов Л.И., Макушин Е.М., Панасенко В.Ф. *Ингибиторы коррозии металлов* - К.: Техніка. - 1981. -183 с.
2. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. *Материаловедение. Методы анализа, лабораторные работы и задачи* - М.: Металлургия. -1989. - 456 с.
3. *Технология металлов.* Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. и др.- М.: Металлургия. - 1979.- 904 с.
4. Богомолова Н.А. *Практическая металлография.* - М.: Высш. шк.-1987. -240 с.
5. Самохоцкий А.И., Кунявский М.Н. *Лабораторные работы по металловедению и термической обработке металлов.* - М.: Машиностроение. -1982. -174 с.

### **10.3. Інтернет-ресурси**

*Інформаційні ресурси* 19.Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код курсу eynomkj