

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського
Факультет математики, фізики і технологій
Кафедра технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності

**ДИДАКТИЧНІ МАТЕРІАЛИ З МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА І
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Навчально-методичний посібник

ББК 74.560
УДК 377.3.620.22
Д 47

Рецензенти:

Петрук В.Г. – доктор технічних наук, професор, директор Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, зав. кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету;

Матвійчук А. Я. – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Дидактичні матеріали з матеріалознавства і технології виробництва конструкційних матеріалів / В.С. Гаркушевський, А.В. Іванчук, Д.І. Коломієць, С.Д. Цвілик: навчально -методичний посібник. – Вінниця: ВДПУ, 2017. – 100 с.

Навчально-методичний посібник складено на допомогу студентам, які здобувають фах учителя технології за напрямом «Технологічна освіта» у вивченні навчальної дисципліни «Матеріалознавство і технології виробництва конструкційних матеріалів»

Посібник може використовуватися під час тематичного оцінювання знань, виконання модульних контрольних робіт студентами.

Для викладачів спеціальних дисциплін, студентів.

Рекомендовано до друку на засіданні кафедри технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності (протокол №8 від 23.02.2017 р.)

Рекомендовано до друку навчально-методичною комісією факультету математики, фізики і технологій (протокол № від 2017 р.)

© Гаркушевський В.С.,
Іванчук А.В.,
Коломієць Д.І.
Цвілик С.Д., 2017

ISBN 966-665-276-5

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА.....	5
Тема «Внутрішня будова матеріалів і сплавів».....	5
Тема «Кристалізація металів та сплавів, структура сплавів.....	9
Тема «Властивості металів і сплавів».....	10
Тема «Загальні поняття про сплави».....	11
Тема «Чавуни».....	12
Тема «Сталі».....	14
Тема «Кольорові метали та сплави».....	20
Тема «Термічна обробка».....	23
Тема «Тверді сплави».....	26
Тема «Абразивні матеріали».....	28
Тема «Композиційні матеріали».....	29
Тема «Неметалеві матеріали».....	29
Тема «Каучук. Гума. Клеї. Лакофарбові матеріали».....	32
Відповіді на тестові завдання.....	33
Розділ 2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ.....	33
Розділ 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ.....	39
Тема «Внутрішня будова матеріалів і сплавів».....	39
Тема «Залізовуглецеві сплави».....	43
Тема «Термічна обробка».....	46
Тема «Кольорові сплави».....	51
Тема «Тверді сплави».....	53
Тема «Неметалеві матеріали».....	55
Розділ 4. ЗАДАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ.....	59
Розділ 5. ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ.....	69
Розділ 6. ЗАВДАННЯ ЗА ДОМІНУЮЧИМ ВИДОМ ДІЯЛЬНОСТІ.....	71
Розділ 7. ЗАВДАННЯ НА ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЕТЕНЦІЇ МАТЕРІАЛОЗНАВЧОГО ХАРАКТЕРУ.....	73
Розділ 8. НАВЧАЛЬНІ ПОЛІТЕХНІЧНІ СИТУАЦІЇ.....	76
Розділ 9. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	99

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни «Матеріалознавство і технології виробництва конструкційних матеріалів» є формування у майбутніх фахівців знання основ матеріалознавства, принципів вибору конструкційних матеріалів, технологію їхньої обробки, уявлення про досягнення науково-технічного прогресу в галузі створення нових матеріалів, уміння і навички практичного визначення фізико-механічних властивостей матеріалів і спрямованого впливу на них, а також теоретичні знання і практичні вміння з основ технологічних процесів; навчити аналізувати технологічні процеси і їхній вплив на продукцію; вміти оцінювати стан і перспективи розвитку виробництва.

Студенти повинні:

знати: основи будови металевих і неметалевих матеріалів; сучасний стан і перспективи розвитку мало-і безвідходних технологічних процесів обробки матеріалів; теоретичні основи одержання сплавів і способи покращення їх властивостей, тенденції у створенні матеріалів майбутнього на основі досягнень науково-технічного прогресу; класифікацію і маркування матеріалів і прогресивні способи одержання заготовок і типових деталей;

стан і перспективи розвитку технологічних процесів виробництва й обробки конструкційних матеріалів; тенденції створення нових матеріалів; класифікацію і маркування матеріалів; прогресивні способи одержання заготовок і типових деталей;

уміти: визначати фізико-механічні властивості конструкційних матеріалів та характеризувати різні види конструкційних матеріалів;

вибирати конструкційні матеріали для виробів, які виготовляються в навчальних майстернях, а також для виготовлення об'єктів дитячої технічної творчості та фізичних приладів;

оцінити можливість застосування конструкційних матеріалів для конкретних умов з урахуванням техніко-експлуатаційних вимог та вибирати раціональні способи отримання заготовок та технологію механічної обробки;

виконувати операції основних видів термічної, хімічної і термомеханічної обробки виробів із металу;

вибирати конструкційні матеріали в умовах навчальних майстерень і позашкільної освіти;

знаходити технічні рішення, які найбільше відповідають вимогам технічних задач та вимогам експлуатації технічних об'єктів у певному середовищі;

застосовувати методи контролю якості основних видів обробки виробів із металу.

Розділ 1
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Тема «ВНУТРІШНЯ БУДОВА МАТЕРІАЛІВ ТА СПЛАВІВ»

1. За якими ознаками поділяють матеріали?
2. Які матеріали називають конструкційними?
3. За якими ознаками поділяють конструкційні матеріали.
4. Як поділяють конструкційні матеріали за природою?
5. Як поділяють конструкційні матеріали за способом одержання?
6. Як поділяють конструкційні матеріали за фізико-механічними властивостями?
7. Що таке композит?
8. Що таке метал?
9. Які властивості мають метали?
10. Які властивості мають неметали?
11. Який відсоток хімічних елементів становлять метали?
12. За якими ознаками класифікують метали?
13. Яку будову має атом?
14. Чим пояснюється наявність струму в металах?
15. Що таке сплав?
16. Які є види сплавів?
17. Що таке простий сплав?
18. Що таке складний сплав?
19. Яке тіло є аморфним?
20. Що таке кристалічне тіло?
21. Як утворюється просторова кристалічна ґратка?
22. Що таке елементарна кристалічна ґратка?
23. Назвіть найпоширеніші види кристалічних ґраток.
24. Поясніть будову об'ємноцентрованої кубічної ґратки.
25. Поясніть будову гранецентрованої кубічної ґратки.
26. Порівняйте кількість атомів в об'ємноцентрованої, гранецентрованої кубічних і гексагональній ґратках?
27. Чим відрізняються об'ємноцентрована та гранецентрована кубічні ґратки?
28. Чому хімічні елементи з однаковою кристалічною ґраткою мають різні властивості (наприклад, W і V, Ni і Al)?
29. Як впливають на властивості заліза об'ємноцентрована і гранецентрована ґратки?

Тестові завдання

1. Металам властива електропровідність. Чим можна пояснити таку властивість?
 - а) наявністю нейтронів;

- б) наявністю протонів та нейтронів;
- в) наявністю електронів;
- г) наявністю протонів та електронів.

2. Які матеріали називають конструкційними?

- а) з яких виготовляють деталі;
- б) з яких виготовляють інструменти;
- в) з яких виготовляють ізоляцію виробів;
- г) виготовляють вироби з особливими властивостями.

3. Що таке структура матеріалу?

- а) явище, яке відбувається під час нагрівання;
- б) внутрішня будова;
- в) властивість.

4. Що називають зерном в металі чи сплаві?

- а) кристал;
- б) об'єм, що складається з групи кристалів;
- в) особливість внутрішньої будови металу.

5. Які властивості є механічними?

- а) корозійна стійкість, здатність вступати в реакції з хімічними сполуками;
- б) показують здатність оброблятися в холодному та гарячому станах;
- в) ковкість, зварюваність;
- г) міцність, твердість, пружність.

6. Пластичність - це здатність матеріалу:

- а) чинити опір більш твердому тілу при проникненні в нього;
- б) змінювати форму та розміри під впливом зовнішньої сили і відновлювати її після припинення дії сили;
- в) змінювати форму та розміри під впливом зовнішньої сили та не відновлювати її після припинення дії сили;
- г) опиратись ударним навантаженням.

7. Методом Брінелля вимірюють:

- а) твердість;
- б) міцність;
- в) пружність;
- г) ударну в'язкість.

8. Що означає таке позначення, як δ ?

- а) ударну в'язкість;
- б) межу міцності на розтяг;
- в) відносне видовження;
- г) відносне звуження.

9. Які властивості є технологічними?

- а) твердість, міцність, пластичність;
- б) оброблюваність різанням, загартовуваність, зварюваність;
- в) температура плавлення, теплопровідність, зварюваність;
- г) електропровідність, магнітні властивості.

10. Метод вимірювання твердості за Віккерсом полягає у тому, що:

- а) у поверхню матеріалу втискують чотиригранну алмазну піраміду;
- б) у поверхню матеріалу втискують сталеву загартовану кульку діаметром 2,5; 5 або 10 мм;
- в) у відбиванні бойка від поверхні деталі.

11. Метод вимірювання твердості за Роквеллом полягає у тому, що:

- а) у поверхню деталі втискують чотиригранну алмазну піраміду з кутом при вершині 136° ;
- б) у поверхню деталі втискують сталеву загартовану кульку діаметром 1,59 мм чи алмазний конус з кутом при вершині 120° ;
- в) у поверхню деталі втискують сталеву загартовану кульку діаметром 10,5 чи 2,5 мм.

12. Яка деформація називається пружною?

- а) яка залишається після знімання навантаження;
- б) яка зникає після знімання навантаження;
- в) яка виникає при навантаженнях більших за 100 МПа.

13. Що таке запас міцності?

- а) це число, яке показує у скільки разів допустиме напруження є меншим за межу міцності;
- б) значення сили, що припадає на одиницю площі поперечного перерізу деталі при досягненні межі міцності;
- г) найбільше напруження, яке передує руйнуванню деталі.

14. Які випробування називають ударними?

- а) при яких навантаження зростає миттєво та діє протягом короткого проміжку часу;
- б) при яких навантаження зростає поступово;
- в) при яких навантаження не змінюється протягом тривалого часу;
- г) при яких навантаження багаторазово змінюється за числовим значенням або й за напрямом.

15. Які випробування називають статичними?

- а) при яких навантаження зростає миттєво і діє протягом короткого часу;
- б) при яких навантаження змінюється поступово;
- в) навантаження багаторазово змінюється за числовим значенням;
- г) навантаження багаторазово змінюється за напрямом.

16. За означенням вкажіть властивість. Властивість металу піддаватись обробленню тиском без ознак руйнування це:

- а) термостійкість;
- б) загартовуваність;
- в) оброблюваність різанням;
- г) ковкість.

17. Які речовини належать до аморфних?

- а) алмаз, залізо;
- б) метали та сплави;
- в) смола, парафін;
- г) цукор, сіль.

18. Які дефекти кристалічної будови називаються поверхневими?

- а) границі зерен;
- б) міжвузлові атоми;
- в) тріщини, пори;
- г) окремі атоми.

19. У практичному використанні надають перевагу сплавам, бо:

- а) вони мають низьку температуру плавлення;
- б) у них збільшуються параметри кристалічної ґратки;
- в) мають кращі властивості.

20. Які основні вимоги ставляться до матеріалу при виборі його для виготовлення деталей машин та елементів конструкції?

- а) достатня міцність, висока твердість та стійкість до спрацьовування;
- б) особливі фізичні та хімічні властивості;
- в) необхідна твердість і надійність при експлуатації, оптимальні технологічні властивості та мінімальну вартість виробів.

21. Злом деталі, викликаний деформацією зерен металу в процесі руйнування, називається:

- а) пластичним;
- б) волокнисто-пластичним;
- в) волокнистим.

22. Речовина, яка володіє високою електропровідністю, теплопровідністю, ковкістю та блиском називається:

- а) композитом;
- б) металом;
- в) гумою;
- г) сіталом.

23. Будова металу чи сплаву у вигляді зерен з певною орієнтацією та формою, яка виявляється при збільшенні більше, як у 30 разів, називається:

- а) структурою;
- б) макроструктурою;
- в) мікроструктурою;
- г) доменною структурою.

24. Процес переходу речовини з кристалічного (твердого) стану в рідкий, відбувається з поглинанням тепла, називається:

- а) кипінням;
- б) плавленням;
- в) кристалізацією;
- г) сублімацією.

25. Процес виникнення, розвитку та накопичення пошкоджень матеріалу, наприклад, тріщин, які призводять до порушення його суцільності та поділу частини, називається:

- а) руйнуванням;
- б) рубанням;
- в) деформуванням;
- г) наклепуванням.

26. Напруження, що виникають у металі, виробі внаслідок зміни температури називаються:

- а) термічними;
- б) механічними;
- в) нормальними;
- г) допустимими.

27. Здатність твердих тіл руйнуватись від механічних впливів без вираженої деформації називається:

- а) пластичністю;
- б) крихкістю;
- в) флокеноутворенням.

28. Здатність матеріалів опиратись руйнуванню називається:

- а) твердістю;
- б) пластичністю;
- в) міцністю.

29. Здатність матеріалів відновлювати форму та розміри після припинення дії навантаження називається:

- а) пружністю;
- б) пластичністю;
- в) ударною в'язкістю.

30. Що означає позначення HB25:

- а) твердість;
- б) відносне видовження;
- в) межу міцності матеріалу;
- г) ударну в'язкість?

Тема «КРИСТАЛІЗАЦІЯ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ, СТРУКТУРА СПЛАВІВ»

1. Що таке кристалізація?
2. Які є види кристалізації?
3. Яка кристалізація називається первинною?
4. Що таке алотропія?
5. Які метали мають властивість алотропії?
6. Що таке структура?
7. Що називають зерном у металі?
8. Що таке фаза?
9. Які є види структури?
10. Що таке макроструктура?
11. Що таке мікроструктура?
12. Як визначають розподіл сульфуру та фосфору по перерізу деталі?
13. Що таке шліф?
14. Як готують шліф для дослідження?
15. Які є методи вивчення структури?
16. Як проводять мікроаналіз?

17. Які є види мікроскопів?
18. Які за розмірами деталі вивчають рентгенівськими променями?
19. У чому полягає сутність ультразвукового методу контролю деталей?

Тема «ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ»

1. На які групи поділяють властивості металів і сплавів?
2. Назвіть фізичні властивості.
3. Назвіть хімічні властивості.
4. Що таке корозія?
5. Що таке корозійна стійкість сплавів?
6. Які є методи захисту від корозії?
7. Що таке механічний захист від корозії?
8. У чому сутність електрохімічного захисту від корозії?
9. Коли виявляються механічні властивості металів, сплавів?
10. Які ви знаєте механічні властивості матеріалів?
11. Що таке міцність?
12. Що таке твердість?
13. Що таке пластичність?
14. Що таке пружність?
15. Що таке ударна в'язкість?
16. Напишіть формулу для визначення міцності.
17. Які навантаження за швидкістю зростання можуть діяти на виробі?
18. Які навантаження називаються циклічними?
19. Написати формулу для визначення пластичності за видовженням.
20. Написати формулу для визначення пластичності за звуженням.
21. Написати формулу для визначення ударної в'язкості.
22. Які є способи визначення твердості?
23. На якому приладі визначають ударну в'язкість?
24. Як вимірюють твердість методом Брінелля?
25. Як вимірюють твердість методом Віккерса?
26. Як вимірюють твердість методом Роквелла?
27. Чому в методі Роквелла є прилад, що має дві шкали - чорну і червону?
28. У чому сутність способу вимірювання твердості за пружною віддачею? Чому зразки для визначення міцнісних характеристик є стандартними?
29. За якою міцнісною характеристикою підбирають матеріали для пружин?
30. Знайти механічну властивість сплаву, якщо відомо:

Таблиця 1.1

	l_0 , мм	l_k , мм	δ , %	D_0 , мм	D_k , мм	S_0 , мм ²	S_k , мм ²	φ , %	D_0 , мм	S_0 , мм ²	P , кН	δ_B , МПа
1	50	54	?			19,6	18,6	?		19,6	20,00	?
2	50	58	?	5		-	19,0	?	5		21,00	?
3	50	?	15	5	4,8			?		19,6	?	540
4	50	?	20	5	-	-	?	5	5	?	?	450
5	?	62	25		4,5	?		10	?		20,00	637
6	100	131	?	20	17			?	20		69,0	?
7	100	116	?			314	300	?		314	52,5	?
8	100	?	10	20			290	?	20		?	1080
9	100	?	5	20			?	15	20		?	590
10	?	53	3			?	170	3	10	?		480
11	150	172	?		4,7	19,6		?	?		40,5	226
12	150	180	?	5			18,4	?	5		40,5	?
13	150	?	6		4,4	19,6		?		78,5	80,7	?
14	150	?	11			78,5	?	17	10		?	780
15	?	120	20			?	170,2	3		19,6	?	660
16	200	220	?	15			162	?	?	?	52,0	660
17	200	234	?	10			70	?	5		15,6	?
18	200	?	19	20			295	?	5		120	?
19	200	?	14			19,6	?	20	25		?	880
20	?	240	14			?	60	15		19,6	?	150
21	150	175	?			314	290	?	10	?		690
22	150	200	?			19,6	17	?	?	176,2		560
23	150	?	20	5	4,5			?		19,6	35,0	?
24	150	?	12	10			?	10		78,5	40,5	?
25	?	170	14			?	62	14		19,6	?	
26	50	52	?	20	18			?		78,5	?	880
27	50	57	?	10			67	?	10	?		900
28	50	?	13			172,2	150	?	?	490		930
29	50	?	16	5			?	12	5		13,0	?
30	?	59	20			?	17,8	12	5		17,5	?

Тема «ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО СПЛАВИ»

1. Як поділяють сплави за кількістю компонентів?
2. Що таке простий сплав?
3. Що таке фаза?
4. Як поділяють сплави за реагуванням компонентів між собою?
5. Який сплав називають однорідним?
6. Який сплав називають неоднорідним?
7. Які є типи сплавів?

8. Які властивості мають сплави - хімічні сполуки?
9. Які властивості мають сплави - механічні суміші?
10. Які властивості мають сплави - тверді розчини?
11. Як поділяють сплави - тверді розчини?
12. Намалюйте криву охолодження металу.
13. Намалюйте криву охолодження сплаву.
14. Чим відрізняються криві охолодження сплаву і металу?
15. Яку точку називають критичною?
16. Назвіть критичні точки заліза (за кривою охолодження).
17. Які структури зустрічаються в залізо-вуглецевих сплавах?
18. Яка структура має найменшу твердість?
19. Як називається найтвердіша структура в залізо-вуглецевих сплавах?
20. Що таке діаграма стану для сплавів?
21. Що можна дізнатись за діаграмою стану?
22. Які сплави утворює залізо з карбоном?
23. У якій точці утворюється евтектика?
24. У якій точці утворюється евтектоїд?
25. Яку лінію називають "лінією солідус"?
26. Яку лінію називають "лінією ліквідус"?
27. Яку точку на діаграмі називають "точкою Кюрі"?
28. Які особливості мають структури аустеніту та перліту?
29. Які перетворення на діаграмі стану називають алотропічними?
30. Який сплав має більше карбону: сталь чи чавун?

Тема «ЧАВУНИ»

1. З яких вихідних матеріалів (шихти) одержують чавун?
2. Що таке флюс? З якою метою його використовують?
3. Які процеси відбуваються в доменній печі?
4. Що є відновником заліза у доменному процесі?
5. З яких стадій складається доменний процес?
6. Який чавун називають переробним?
7. Який хімічний склад чавуну?
8. Який хімічний елемент викликає червоноломкість?
9. Який хімічний елемент викликає холодноломкість?
10. У якому стані знаходиться в чавунах карбон?
11. Яку форму може мати графіт у чавунах?
12. На що впливає форма графіту?
13. Яку форму має цементит у чавунах? В яких чавунах?
14. Від чого залежить утворення певної мікроструктури чавуну?
15. Порівняйте за твердістю чавуни з такими мікроструктурами: феритна, феритно-перлітна, перлітна.
16. З якою метою до чавунів додають легуючі елементи?
17. Дайте характеристику білому чавуну.

18. Дайте характеристику сірому чавуну.
19. Дайте характеристику високоміцному чавуну.
20. Дайте характеристику антифрикційному чавуну.
21. Який чавун називають жаростійким? Де його використовують?
22. Що означають цифри в марці ВЧ 100?
23. Які продукти одержують у доменному процесі?
24. Для чого у доменну піч вдувають підігріте повітря, збагачене киснем?
25. Як збільшують корисний обсяг доменної печі?

Тестові завдання

1. Скільки карбону є у чавуні?
 - а) від 2 до 6,67 %;
 - б) до 2 %;
 - в) 4,3 %;
 - г) від 0 до 6,67 %.
2. Від чого залежать властивості чавуну?
 - а) від того, в якому стані знаходиться карбон, у вільному чи зв'язаному;
 - б) від кількості карбону;
 - в) від вмісту сульфуру та фосфору.
3. Які властивості має білий чавун?
 - а) дуже пластичний;
 - б) має малий коефіцієнт тертя;
 - в) дуже твердий;
 - г) стійкий до дії високої температури.
4. Яку форму графіту має сірий чавун?
 - а) пластинчасту;
 - б) кулясту;
 - в) голчасту;
 - д) кулясту з нерівними краями.
5. В якій печі виплавляють чавун?
 - а) в електропечі;
 - б) у конвертері;
 - в) у мартенівській печі;
 - г) у доменній печі.
6. Що означає число в марці сірого чавуна СЧ15?
 - а) відносне видовження, що вимірюється у відсотках;
 - б) твердість;
 - в) межу міцності на розтяг, що вимірюється у кгс/мм²;
 - г) порядковий номер.
7. Який сплав позначають ЖЧХ20?
 - а) жаростійка сталь;
 - б) жаростійкий хромистий чавун;

- в) залізохромиста бронза;
 - г) твердий металокерамічний сплав.
8. Що означає цифра в марці чавуну АЧСІ?
- а) кількість карбону ;
 - б) кількість легуючого елементу;
 - в) порядковий номер;
 - г) індивідуальне позначення.
9. Яке призначення має флюс при виплавлянні металів?
- а) спікання дрібних шматків руди у великі пористі куски й шматки;
 - б) сплавлення порожньої породи у шлак;
 - в) вирівнювання руди за якісним складом;
 - г) виділення тепла та участь у реакціях відновлення.
10. Чим відрізняється білий чавун від сірого?
- а) вмістом сульфуру та фосфору;
 - б) співвідношенням між кількістю вільного та зв'язаного карбону;
 - в) вмістом легуючих елементів;
 - г) вказати неможливо?
11. Який вид чавуну одержують при його швидкому охолодженні з рідкого стану?
- а) сірий;
 - б) високоміцний;
 - в) білий;
 - г) ковкий.
12. Що є відновником заліза при виплавлянні чавуну?
- а) флюс;
 - б) карбон;
 - в) газ СО;
 - г) кокс.

Тема «СТАЛІ»

1. Який сплав називається сталлю?
2. Який хімічний склад сталі?
3. Якими способами одержують сталь?
4. Як відбувається плавлення сталі конверторним способом?
5. Які переваги та недоліки має цей спосіб?
6. Які переваги та недоліки має мартенівський спосіб?
7. Якої якості виплавляють сталь в електропечах?
8. З чого складається шихта для одержання сталі у конверторі?
9. Поясніть, чому конверторний спосіб досить швидко витіснив мартенівський?
10. У чому полягає сутність одержання сталі бездоменним способом.
11. Як відбувається розливання сталі? Якими способами?
12. Які ви знаєте способи підвищення якості сталі?
13. Назвіть основні ознаки, за якими класифікують сталі.

14. Від чого залежить якість сталі?
15. Як поділяють сталі за якістю?
16. Як поділяють сталі за хімічним складом?
17. Чим відрізняється легована сталь від вуглецевої?
18. Що таке легуючі елементи?
19. Як поділяють сталі за структурою?
20. Як впливає структура на властивості сталей (за діаграмою стану залізо-цементит зліва направо)?
21. Як поділяють сталі за розкисненням?
22. Яка з сталей з різним розкисненням має кращі механічні властивості й чому?
23. Як поділяють сталі за використанням?
24. На які групи поділяють сталі звичайної якості?
25. Як визначають вміст карбону в сталях звичайної якості?
26. Як визначають вміст карбону в якісних вуглецевих сталях?
27. Що означає вираз “автоматна” сталь?
28. Що виготовляють з автоматної сталі й чому?
29. Як визначають вміст карбону в легованих сталях за маркою?
30. Як визначають вміст легуючих елементів у легованих сталях за маркою?
31. Як визначають якість легованої сталі за маркою?
32. Як визначають призначення легованої сталі за маркою?
33. Що означає літера “Ш” на початку й у кінці марки сталі?
34. Що означає літера “А” на початку, в середині, у кінці марки сталі?
35. Що означає літера “Р” на початку, в середині й у кінці марки сталі?
36. Як визначають властивості вуглецевої конструкційної якісної сталі?
37. Як визначають властивості вуглецевої інструментальної сталі?
38. Як визначають властивості легованої сталі?
39. В якій послідовності розшифровують марки сталей?
40. Розшифруйте марки: БСт5, сталь 15.
41. Розшифруйте марки: А20, УЮА.
42. Розшифруйте марки: Р18 та ЗОХРА.
43. Розшифруйте марки: ШХ15,35ГС-Ш
44. Запишіть марку сталі, якщо вона легована, якісна, містить 0,18 % карбону, 1 % хрому, 1 % мангану, 1 % титану.
45. Запишіть марку сталі, якщо вона легована, якісна, містить 0,45% карбону, 14% нікелю, 2% вольфраму, 1% молібдену.
46. Виберіть марку сталі та обґрунтуйте свій вибір для:
 - а) різця - сталь 45, ВСт4,9ХС.
 - б) невідповідальної деталі - Х25, Р6М5, А12.
 - в) ресори - 30Х13,60С2, Р12.
 - г) зубила – А20, У7, 38ХМЮА.

Тестові завдання

1. З якої шихти виплавляють сталь?
- а) з руди;
 - б) з металобрухту;
 - в) з чавуну та флюсів.
2. Від чого залежить якість сталі?
- а) від вмісту карбону;
 - б) від вмісту мангану;
 - в) від вмісту домішок сульфуру та фосфору;
 - г) від вмісту заліза та силіцію.
3. Яка сталь є високоякісною?
- а) кипляча;
 - б) спокійна;
 - в) з дуже малим вмістом сульфуру та фосфору;
 - г) з дуже малим вмістом мангану та силіцію.
4. Яку якість сталі означає буква Ш позаду марки?
- а) особливо високоякісну;
 - б) звичайну якість;
 - в) високоякісну;
 - г) якісну.
5. Яка з наведених марок сталі має звичайну якість?
- а) Р6М5;
 - б) БСт3;
 - в) 35ГШЗ;
 - г) 35ХГТ.
6. Що означають цифри, які стоять перед літерними позначеннями легированої сталі 9ХС?
- а) 9% хрому;
 - б) 0,9% хрому;
 - в) 0,9 % карбону;
 - г) 9% заліза.
7. Що означає літера А в марці сталі А12?
- а) вміст азоту;
 - б) високу якість;
 - в) автоматну сталь;
 - г) індивідуальне позначення.
8. З наведених марок виберіть ту сталь, з якої виготовляють напилки:
- а) У7А;
 - б) УІЗ;
 - в) сталь 10кп;
 - г) Р18.
9. Який інструмент виготовляють із сталі У7А?
- а) молотки, сокири; зубила та інший інструмент, матеріал якого повинен мати високу в'язкість і достатню твердість;
 - б) фрези, свердла;

в)напилки, леза та інший інструмент, матеріал якого повинен мати високу твердість;

г)неіржавіючий інструмент.

10. Виберіть сталь для свердла, яке під час роботи нагрівається до 400°C;

а)УІЗ;

б) сталь 75Г;

в)Р9;

г)Ст0.

11. Легування-це:

а)процес переплавлення сталі;

б) процес насичення сталі хімічними елементами, що вплив позитивно на властивості сталі;

в)операція;

г)явище.

12. Якою буде марка сталі, якщо це легована високоякісна сталь, до складу якої входить 0.6% карбону, 2% мангану, 1% хрому та 8% вольфраму?

а)Ст6Г;

б) 6ХГ2В8;

в)сталь 60Г;

г)Х6М2В8

13. Які властивості має кулькопідшипникова сталь?

а)високу твердість;

б) високу корозійну стійкість;

в)високу пружність;

г)високу ударну в'язкість.

14. Деталь буде працювати у корозійному середовищі. Скільки хрому має бути в сталі для виготовлення цієї деталі?

а)0 %;

б) більше 12 %;

в)до 3 %;

г)1 %.

15. Для виготовлення кузовів автомобілів використовують листову сталь. Яку марку сталі доцільно використати у цьому разі?

а)сталь 08КП - пластичний матеріал, піддається холодному деформуванню;

б) сталь 15Г - пластичний матеріал, має підвищену міцність;

в)сталь БСтО - пластичний та дешевий матеріал;

г)сталь Х18НІОТ - тверда, неіржавіюча.

16. Розшифруйте марку сталі Р6М5:

а)конструкційна вуглецева високоякісна сталь;

б) легована конструкційна якісна сталь;

в)вуглецева конструкційна звичайної якості сталь;

г)легована інструментальна високоякісна сталь.

17. . Розшифруйте марку сталі ВСт4:

- а) легована інструментальна високоякісна;
- б) вуглецева конструкційна звичайної якості;
- в) вуглецева інструментальна високоякісна;
- г) сталь з особливими фізичними властивостями.

18. Розшифруйте марку сталі сталь 65Г;

- а) вуглецева конструкційна якісна з підвищеним вмістом мангану;
- б) вуглецева конструкційна якісна з нормальним вмістом мангану;
- в) вуглецева інструментальна високоякісна;
- г) легована інструментальна високоякісна.

19. Розшифруйте марку сталі А20:

- а) легована конструкційна високоякісна;
- б) легована конструкційна якісна;
- в) вуглецева конструкційна автоматна;
- г) вуглецева конструкційна звичайної якості.

20. Розшифруйте марку сталі УВА:

- а) вуглецева інструментальна високоякісна;
- б) вуглецева інструментальна якісна;
- в) вуглецева конструкційна звичайної якості;
- г) вуглецева конструкційна якісна.

21. Розшифруйте марку сталі ЗОХГС:

- а) вуглецева конструкційна якісна;
- б) легована інструментальна високоякісна;
- в) вуглецева інструментальна високоякісна;
- г) легована конструкційна якісна

22. Скільки карбону є в сталі?

- а) 97-99,5 %;
- б) до 2,14%;
- в) до 0,06 %;
- г) 2,14 - 6,67 %.

23. Як впливає вміст карбону на властивості сталі?

- а) підвищує міцність, твердість, крихкість;
- б) різко погіршує механічні властивості;
- в) надає сталі холодноломкості;
- г) надає сталі холодноломкості

24. Яким може бути вміст карбону в інструментальній вуглецевій сталі?

- а) 0,02-2,14%;
- б) 0,02- 0,65%;
- в) 0,65-1,35 %;
- г) 6,67 %.

25. Вкажіть марку хромистої сталі:

- а) 45Х;
- б) 9ХС;
- в) 60ГС;
- г) ЮПЗ.

26. Вкажіть марку кулькопідшипникової сталі:

а) 35ГСШ;

б) ШХ15С;

в) 50С2;

г) Р6М5.

27. Вкажіть марку неіржавіючої сталі:

а) ШХ9;

б) ОХІ8НІОТ;

в) 50С2;

г) ХВГ?

28. Вкажіть марку швидкорізальної сталі:

а) ХІ2М;

б) 5ХНМ;

в) Р18;

г) ОХІ3.

29. При складанні точних різбових з'єднань застосовують циліндричні та конічні штифти. Виберіть матеріал для їх виготовлення:

а) сталь 70;

б) сталь 08кп;

в) сталь УІЗА;

г) сталь ШХ9.

30. Які сталі належать до вуглецевих?

а) ЕХ3, 9ХС, 60ГС;

б) СЧ15, ВЧІОО, АЧК2;

в) БрБ2, Мг90, АМцГ;

г) А20, БСт3, У9А.

31. Які сталі належать до легованих?

а) ХВГ, ХГ7, 60С2;

б) Д18, АЛ7, МА2;

в) ВК6, ТІ5К6;

г) КЧ36-4, СЧ25, ЖЧХ20.

32. Сталь, яка призначена для виготовлення різального інструменту, що працює при високих швидкостях різання і має підвищену теплостійкість, називається:

а) автоматна;

б) швидкорізальна;

в) неіржавіюча;

г) жаростійка.

33. Сталь, при обробці якої на металорізальних верстатах-автоматах утворюється стружка надлому, називається:

а) аустенітна;

б) жаростійка;

в) автоматна;

г) котельна.

34. Які сплави відносяться до сплавів заліза?

- а) латунь, дюралюміній;
- б) мельхіор, нейзильбер;
- в) сталь, чавун;
- г) томпак, силумін.

35. Яка з наведених сталей має високу якість?

- а) А12;
- б) У12А;
- в) 40Х;
- г) ВСт5.

36. Якою буде марка сталі, якщо вона вуглецева конструкційна звичайної якості?

- а) сталь 50;
- б) 5ХВ;
- в) ВСт5;
- г) 65ГС.

Тема «КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ ТА СПЛАВИ»

1. Назвіть особливості одержання кольорових металів.
2. Що означає вислів “комплексна переробка руд”?
3. Назвіть чорні та кольорові метали.
4. Які ви знаєте джерела одержання міді?
5. Опишіть схему процесу одержання міді.
6. Після якої обробки одержують чисту мідь? Як позначають чисту мідь?
7. Які фізичні та хімічні властивості має мідь?
8. Які технологічні властивості має мідь? Де ці властивості використовують?
9. Які механічні властивості має мідь?
10. Як можна змінити властивості міді?
11. На які групи поділяють мідні сплави?
12. Як поділяють сплави міді за технологічною ознакою (способом одержання виробів)?
13. Розшифруйте марки: Л90, ЛМцЖ 55-3-1
14. Розшифруйте марки: Бр.АЖ 9-4, Бр.ОФ ІО-І.
15. Якими елементами легують мідні сплави?
16. Які властивості мають латуні?
17. Порівняйте властивості олов’янистих та безолов’янистих бронз.
18. Які є види мідно-нікелевих сплавів? Де їх використовують?
19. Які руди використовують для одержання алюмінію?
20. Опишіть схему процесу одержання алюмінію.
21. Які марки чистого алюмінію ви знаєте?
22. В яких галузях використовують чистий алюміній?
23. Опишіть фізичні та хімічні властивості алюмінію.
24. Поясніть, чому алюміній, який у ряду активності металів стоїть

лівіше заліза, не піддається корозії?

25. Які технологічні властивості має алюміній? Де їх використовують?

26. Які механічні властивості має алюміній? Порівняйте їх з міддю.

27. Які сплави утворює алюміній?

28. Які властивості мають алюмінієві деформівні сплави, що не зміцнюються термообробленням? В яких галузях їх використовують?

29. До якої групи сплавів відносять дюралюміній? У чому полягає сутність їхнього термооброблення?

30. Розшифруйте марки: ДІА, ДІБАТ.

31. Чому часто дюралюмінієві вироби плакірують (покривають тонкою алюмінієвою фольгою)?

32. Розшифруйте сплави та поясніть, де їх використовують: АЛ2 та АК4.

33. Опишіть властивості магнію (фізичні, хімічні, технологічні та механічні).

34. В яких галузях використовують чистий магній?

35. У чому полягає особливість одержання, зберігання магнію та обробки магнієвих сплавів?

36. Порівняйте властивості магнієвих сплавів із алюмінієвими та сталлю.

37. Розшифруйте марки сплавів і вкажіть їх застосування: МЛ5 та МА4.

38. З яких руд і в якій технологічній послідовності одержують титан?

39. Які характерні властивості має титан?

40. Які основні властивості мають титанові сплави?

41. На які групи поділяють титанові сплави?

42. В яких галузях використовують титанові сплави?

43. Де використовують підшипникові (антифрикційні) сплави?

44. Які властивості мають підшипникові сплави?

45. Назвіть види підшипникових (антифрикційних) сплавів.

46. Які підшипникові сплави мають найбільшу витривалість у роботі?

47. Чим відрізняється підшипник із металокераміки на основі заліза від підшипника з антифрикційного чавуна?

Тестові завдання

1. Який середній вміст цинку у марці латуні ЛМц 58-2?

а) 58%;

б) 40%;

в) 2%;

г) 34%.

2. До яких сплавів належить дюралюміній Д16?

а) алюмінієвий ливарний;

б) деформівний, який не змінюється термообробленням;

в) алюмінієвий деформівний, що змінюється термообробленням;

г) силумін.

3. Антифрикційними (підшипниковими) сплавами називають сплави, які застосовують для:

а) забезпечення найкращого зчеплення між тертьовими поверхнями;

б) виготовлення кулькових та роликів підшипників;

в) виготовлення вкладок підшипників ковзання, щоб запобігти спрацюванню тертьових поверхонь деталей машин та механізмів;

г) виготовлення різноманітних деталей.

4. Яким чином покращують властивості міді?

а) багаторазовим переплавленням;

б) додаванням легуючих елементів;

в) навантаженням;

г) розтягуванням.

5. Який з наведених металів має найкращу електропровідність?

а) вольфрам;

б) мідь;

в) цинк;

г) срібло.

6. Які сплави мають високу міцність при малій питомій вазі?

а) магнієві;

б) алюмінієві;

в) титанові;

г) цинкові.

7. Якщо в корозійне середовище помістити пластинки з титану, неіржавіючої сталі, бронзи та чавуну, то яка з них найдовше буде опиратись корозії?

а) з бронзи;

б) з чавуну;

в) з неіржавіючої сталі;

г) з титану.

8. Які підшипникові (антифрикційні) сплави мають найбільшу витривалість у роботі?

а) з антифрикційного чавуну;

б) з металокерамічного сплаву;

в) з латуні;

г) з бронзи.

9. Які властивості мають антифрикційні (підшипникові) сплави?

а) низький коефіцієнт тертя;

б) високу твердість;

в) високу пружність;

г) високу електропровідність?

10. У якій галузі використання титанові сплави мають найбільшу перспективу?

а) у машинобудуванні;

б) у харчовій промисловості;

- в)у верстатобудуванні;
г)у космічній, ракетній, хімічній промисловостях.
11. Магній та його сплави погано деформуються через:
- а) малу ковкість;
 - б) високу міцність;
 - в) високу зносостійкість;
 - г) високу ударну в'язкість.
12. Які сплави є кольоровими?
- а) Т15К6, ВК8;
 - б) МЛ5, ЛМц 65-5;
 - в)Х18Н10Т, 0Х13;
 - г)СЧ15, У13.
13. Вкажіть марку олов'яно-цинково-свинцевої бронзи?
- а)БрОЦС4-6-3;
 - б) БСт4Гсп;
 - в)НВ 463;
 - г)ВСт5.
14. Який сплав утворює горючу стружку?
- а)алюмінієвий;
 - б) магнієвий;
 - в)мідний;
 - г)титановий.

Тема «ТЕРМІЧНА ОБРОБКА»

1. Дайте визначення термічного оброблення та вкажіть, з яких процесів воно складається.
2. З якою метою проводять термічне оброблення?
3. Назвіть критичні точки заліза, які використовують для термічного оброблення залізовуглецевих сплавів.
4. Яке обладнання використовують для проведення термічного оброблення?
5. Якими способами вимірюють температуру при термічному обробленні?
6. Назвіть види термічного оброблення.
7. У чому полягає відмінність між видами термічного оброблення?
8. Опишіть процес перетворення переохолодженого аустеніту (за діаграмою ізотермічного розпаду аустеніту).
9. Опишіть вплив різних швидкостей охолодження на процес ізотермічного перетворення аустеніту.
10. Яку швидкість називають критичною?
11. Дайте визначення відпалюванню. Вкажіть, з якою метою його використовують.
12. Які ви знаєте види відпалювання?
13. Визначіть вид відпалювання та його температуру для сталі У12.

14. Вище якої лінії на діаграмі стану залізо-цементит нагрівають доевтектоїдні сталі при відпалюванні?

15. Вище якої лінії на діаграмі стану залізо-цементит нагрівають заевтектоїдні сталі при відпалюванні?

16. Дайте визначення гартуванню. Вкажіть його призначення.

17. Які сталі піддають гартуванню?

18. Що таке прогартованість? Від чого вона залежить?

19. Назвіть види гартування.

20. Як вибирають температури гартування для вуглецевих і легованих сталей?

21. Які дефекти мають місце при гартуванні?

22. Які з дефектів належать до виправних?

23. Опишіть процес ізотермічного гартування.

24. Опишіть процес ступеневого гартування.

25. Коли проводять відпускання сталі та з якою метою?

26. Які ви знаєте види відпускання? Яке вони мають призначення?

27. Опишіть середовища, які використовують при гартуванні.

28. Визначте властивості матеріалу ресори. Вкажіть, яким видом термооброблення їх одержують.

29. Поясніть, як під час гартування можна одержати неоднакову твердість на різних частинках деталі.

30. Якими методами зміцнюють поверхню сталевих виробів?

31. Дайте характеристику поверхневому гартуванню.

32. Опишіть поверхнєве гартування при нагріванні струмами високої частоти.

33. Опишіть хіміко-термічне оброблення сталі.

34. Назвіть види хіміко-термічного оброблення.

35. Для яких сталей використовують цементацію? Як змінюється хімічний склад поверхні виробу?

36. Який вид хіміко-термічного оброблення використовують для підвищення корозійної стійкості? Кислотостійкості? Стійкості до абразивного зношування?

37. Яке фізичне явище має місце при хіміко-термічному обробленні?

38. Які параметри впливають на глибину проникнення хімічного елемента в поверхню?

39. Визначте режим термооброблення для зубила (свердла, пружини, шестерні) - вибрати марку сталі, вид термооброблення і необхідну температуру, спосіб охолодження.

40. Чому відбуваються фазові перетворення у сталі при нагріванні та охолодженні?

41. Яка критична точка відповідає перлітному перетворенню у сталі?

42. Які процеси відповідають критичним точкам A_{c3} та A_{r3} ?

43. Чим відрізняються структури перліт, сорбіт і троостит?

44. Вкажіть структуру сталі 35 при її нагріванні до температури між A_{c1} та A_{c3} .

45. Чому сталі 35 та У8 після швидкого охолодження мають різну твердість?

Тестові завдання

1. Термічна обробка - це:

- а) явище виникнення різниці температур у сплаві;
- б) сукупність операцій, під час яких здійснюється тепловий вплив на внутрішню будову сплаву;
- в) процес зміни властивостей сплаву шляхом додавання легуючих елементів.

2. На чому ґрунтується термічне оброблення?

- а) на структурних перетвореннях;
- б) на зміні вмісту карбону;
- в) на зміні хімічного складу сплаву;
- г) на зміні напруження.

3. Який вид термооброблення використовують, щоб максимально зменшити твердість сталі?

- а) відпускання;
- б) гартування;
- в) відпалювання;
- г) нормалізацію.

4. Як охолоджують вироби при перервному гартуванні?

- а) з мінеральної олії в воду;
- б) з води в мінеральну олію;
- в) з води у повітря;
- г) з повітря у воду.

5. Як гартують довгий виріб?

- а) опускають горизонтально і рухають;
- б) опускають вертикально та інтенсивно рухають;
- в) опускають вертикально і не рухають;
- г) кидають в гартувальне середовище.

6. Яке термооброблення підходить для пружини з вуглецевої сталі, одержати потрібні властивості?

- а) відпалювання;
- б) гартування та низьке відпускання;
- в) гартування та середнє відпускання;
- г) нормалізація.

7. На що впливає хіміко-термічне оброблення сталі?

- а) змінює властивості поверхні виробів;
- б) змінює внутрішню будову матеріалу;
- в) змінює зовнішній вигляд виробу;
- г) на ударну в'язкість матеріалу.

8. Яким чином хімічний елемент проникає вглиб поверхні виробу при хімікотермічному обробленні?

- а) за допомогою легування;
- б) шляхом дифузії хімічних елементів;
- в) зміною активності атомів елементів;
- г) механічним перенесенням.

9. Які властивості має сталь після гартування?

- а) високу пластичність, малу твердість;
- б) високу міцність, твердість, зносостійкість; я) малі внутрішні напруження;
- і) високу гнучкість.

10. Що таке наклепування?

- а) вид термічної операції;
- б) явище, при якому метал набуває залишкового видовження без помітного збільшення навантаження;
- в) зміцнення металу внаслідок пластичної деформації;
- г) руйнування металу внаслідок досягнення критичного напруження.

11. Чи можна виправити вироби після гартування, якщо вони деформовані?

- а) ні в якому разі;
- б) можна, за винятком виробів складної форми;
- в) можна у всіх випадках;
- г) після відпалювання.

12. ДСТУ 2910-76 пропонує виготовляти слюсарні молотки зі сталі 50 при забезпеченні твердості їхніх робочих частин HRC 49-56. Якою Інструментальною сталлю можна замінити сталь 50? Яке термооброблення для цього потрібно зробити?

- а) У7, гартування та середнє відпускання;
- б) У13А, гартування та низьке відпускання;
- г) Р6М5, гартування та потрійне високе відпускання;
- г) 9ХС, гартування та низьке відпускання.

Тема «ТВЕРДІ СПЛАВИ»

1. Які основні властивості мають тверді сплави?

2. Що таке теплостійкість сплаву?

3. Як змінюється теплостійкість вуглецевої, легованої сталей та твердого сплаву?

4. Чому швидкорізальні сталі мають вищу теплостійкість, ніж вуглецеві?

5. Розшифруйте марки сталей: Р6М5 та Р18Ф2К5.

6. Якими елементами легують швидкорізальні сталі? Який з них головний?

7. З чим порівнюють твердість твердих сплавів?

8. На які групи поділяють тверді сплави і матеріали?

9. Назвіть види литих (наплавних) сплавів. Коли їх використовують?

10. В якому вигляді одержують наплавні сплави?

11. Який сплав називається металокерамічним?
12. Яким чином одержують вироби з цього сплаву?
13. На які групи поділяють металокерамічні сплави?
14. Чому ці сплави мають високу твердість?
15. Чому ці сплави мають високу теплостійкість?
16. Розшифруйте марку ВК8М. Для обробки яких матеріалів використовують цей сплав?
17. Розшифруйте сплав Т5К10. Для обробки яких матеріалів використовують цей сплав?
18. Розшифруйте сплав ТТ7К12. Для обробки яких матеріалів використовують цей сплав?
19. Як впливає на обробку металу величина зерна твердого сплаву (дрібнозернистого чи грубозернистого)?
20. Які тверді сплави називають пластифікованими? Де вони використовуються?
21. Що таке мінералокерамічні матеріали? У чому полягає їх перевага над металокерамічними сплавами?
22. Які властивості мають мінералокерамічні матеріали?
23. Які ви знаєте види мінералокераміки?
24. Який сплав використовують для чистового оброблення сталеві заготовки: ВК3, ВК6М чи Т14К8?
25. Що ви знаєте про безвольфрамкові сплави?
26. Якому матеріалу для інструменту надають перевагу при обдирному точінні: сталі У12, Р18 чи ВК8?

Тестові завдання

1. Які властивості мають металокерамічні інструментальні сплави?
 - а) висока пружність, достатня твердість;
 - б) висока пластичність, низька в'язкість;
 - в) висока міцність; твердість, зносостійкість;
 - г) висока ударна в'язкість і твердість.
2. Яке застосування має твердий металокерамічний сплав марки Т15К6?
 - а) виготовляють ножі, ножиці для різання металу, кернери, зубила;
 - б) чорнове, напівчорнове, чистове точіння та інші види оброблення сталей;
 - в) чорнове та чистове оброблення важкооброблюваних матеріалів, у тому числі жароміцних сплавів і сталей;
 - г) оброблення чавуну та крихких матеріалів.
3. Як впливає на оброблення розмір зерна твердого сплаву?
 - а) підвищує чистоту оброблюваної поверхні;
 - б) зменшує зносостійкість поверхні;
 - в) підвищує в'язкість матеріалу;
4. Що впливає на збільшення твердості у металокерамічних твердих

сплавах?

- а) наявність хімічних сполук-карбідів;
- б) наявність кобальту;
- в) наявність карбону;
- г) розмір зерна сплаву.

5. Який матеріал позначається ВК8?

- а) чавун;
- б) магнієвий сплав;
- в) твердий сплав;
- г) латунь.

6. Які сплави є твердими?

- а) ШХ15С2, Р9;
- б) АЛЗ, МОО;
- в) ТТ7К12, ВК20;
- г) Д12, ВТ14.

7. Як підвищують ударну в'язкість твердого сплаву?

- а) збільшують кількість карбідів;
- б) збільшують кількість кобальту;
- в) зменшують кількість карбону;
- г) зменшують кількість вольфраму.

8. Що надає твердим сплавам високої теплостійкості?

- а) карбіди тугоплавких металів;
- б) карбон;
- в) кобальт;
- г) вольфрам.

Тема «АБРАЗИВНІ МАТЕРІАЛИ»

1. Які матеріали називають абразивними?

2. На які групи поділяють абразивні матеріали?

3. Які абразиви належать до природних? Порівняйте їх твердість.

4. Які ви знаєте штучні абразивні матеріали?

5. Як абразивні матеріали поділяють за зернистістю?

6. Як абразивні матеріали поділяють за твердістю?

7. Яку структуру мають абразивні матеріали?

8. Якими за твердістю кругами обробляють тверді матеріали? М'які матеріали?

9. Поясніть властивість абразивного матеріалу до самозаточування.

10. Які види абразивних інструментів ви знаєте?

11. Вкажіть, що записують у марці абразивного інструменту.

12. Які матеріали належать до надтвердих?

13. Що означає назва матеріалу “ельбор”, “боразон”?

14. Які види синтетичних алмазів використовують у металообробці?

15. Що означають ці написи: М40, МІ6?

16. Що означають ці написи: М, СМ, С, СТ, ВТ, ЧТ?

17. Для яких робіт використовують інструменти з грубими зернами, середнім та дрібними?

18. Які види зв'язку використовують для скріплення абразивних зерен? Якими буквами вони позначаються?

19. Розшифруйте марку шліфувального круга: 14A25СМ6К5; ШІ 250x16x32; 35 м/с.

20. В яких одиницях вимірюються зерна абразивного матеріалу?

Тема «КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ»

1. Які матеріали називають композиційними?

2. Який склад мають композиційні матеріали?

3. Назвіть види матриць композитів.

4. Що таке арматура? З якою метою її використовують?

5. Назвіть переваги композиційних матеріалів.

6. Які властивості мають композити?

7. На які групи поділяють композити за видом наповнювача?

8. На які групи поділяють композити за видом матриць?

9. Які композити називаються дисперсно-зміцненими?

10. Поясніть відмінність між поліматричним і поліармованим композитами.

11. Від чого залежать властивості композитів?

12. Які ви знаєте способи одержання композитів?

13. Назвіть приклади волокнистих композитів і вкажіть їх використання.

14. Що таке ниткоподібні кристали? Які вони мають перевага?

15. Які ви знаєте ниткоподібні кристали?

16. Як передбачають властивості композиційних матеріалів?

17. Як називався перший композиційний матеріал?

18. У чому полягає відмінність між пластмасою та ПКМ - полімерним композиційним матеріалом?

19. Що таке біметалева стрічка? Яке її можливе використання?

Тема «НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ»

1. Вкажіть перспективи використання неметалевих матеріалів.

2. Які ви знаєте природні полімери?

3. Як одержують штучні полімери?

4. Яку будову мають мономери та полімери?

5. Як впливає структура полімерів на їх властивості?

6. У чому полягає відмінність між кристалізацією металів і полімерів?

7. У чому полягає причина високоеластичного стану полімерів?

8. З чого складаються пластмаси?

9. Як полегшують формування полімерів?

10. Що впливає на в'язкість полімерів?

11. У якому стані полімер є високоеластичним - у кристалічному чи склоподібному?
12. Як підвищують міцність полімера?
13. Що таке старіння полімерів? Під впливом чого воно відбувається?
14. Що впливає на вибір технологічного процесу одержання виробів із пластмас?
15. Що таке деструкція пластмас?
16. З якою метою в термореактивну пластмасу вводять деяку кількість термопластичного полімеру?
17. Вкажіть види наповнювачів пластмас і в якому вигляді їх використовують?
18. Вкажіть основні позитивні властивості пластмас.
19. У чому полягає відмінність між термопластичною та термореактивною пластмасами?
20. Які пластмаси належать до термореактивних?
21. Які пластмаси належать до термопластичних?
22. Як поділяють газонаповнені пластмаси?
23. Якими способами одержують вироби з термопластичних пластмас?
24. Якими способами одержують вироби з термореактивних пластмас?
25. В яких умовах краще працюють пластмасові деталі: при тривалому навантаженні чи короткочасному?

Тестові завдання

1. Який інструмент є абразивним?
 - а) свердло із сталі Р18;
 - б) різець із твёрдосплавною пластинкою;
 - в) напилек;
 - г) шліфувальний круг.
2. Чистота поверхні деталі після абразивного оброблення залежить від:
 - а) твердості абразивного матеріалу;
 - б) розміру абразивних зерен;
 - в) форми інструменту;
 - г) виду абразивного матеріалу.
3. Що означає позначення ЧТ у марці абразивного інструменту?
 - а) вид абразивного інструменту;
 - б) яка твердість;
 - в) вид зв'язки;
 - г) вид структури.
4. Чим відрізняється склад пластмаси від складу полімера?
 - а) наповнювачем;
 - б) стабілізатором;
 - в) пластифікатором;
 - г) затверджувачем.
5. На що впливає наповнювач у пластмасі?:

- а) на корозійну стійкість;
- б) підвищує механічні властивості;
- в) не впливає ні на що;
- г) підвищує пружність.

6. Що таке старіння полімеру?

- а) погіршення механічних властивостей полімерів під дією світла;
- б) покращання механічних властивостей;
- в) зростання пластичності полімеру;
- г) явище, на яке впливає наявність пластифікатора.

7. Вкажіть, який наповнювач використовують у текстоліті:

- а) волокно;
- б) газ;
- в) тканина;
- г) дріт.

8. Термопластичні пластмаси:

- а) багаторазово переплавляються;
- б) плавляться лише один раз у момент одержання;
- в) мають високу ударну в'язкість;
- г) мають високу еластичність.

9. Які матеріали називають композиційними?

- а) до складу яких входять кілька видів атомів;
- б) утворені сплавленням металів з металами або металів з неметалами;
- в) в яких поєднано хімічно різнорідні компоненти з чіткою межею

поділу між ними;

- г) металеві.

10. Який композиційний матеріал має найбільшу жорсткість?

- а) в якому наповнювачем є металевий порошок;
- б) волокна розташовані в трьох взаємно перпендикулярних напрямках;
- в) наповнювач - волокно, розташоване в одному напрямі;
- г) наповнювач-тканина.

11. У чому полягає відмінність між полімером та полімерним композиційним матеріалом?

- а) міцніший наповнювач у полімерного матеріалу;
- б) у відсутності пластифікатора у полімерному композиті;
- в) у відсутності барвника у полімерному композиті;
- г) пише пластичність полімерного композиту.

12. У чому полягає особливість ниткоподібних кристалів?

- а) у відсутності недосконалостей кристалічної ґратки;
- б) у високій пластичності;
- в) у високій ударній в'язкості;
- г) у високій електропровідності.

13. Яка внутрішня будова надає пружності полімеру?

- а) розгалужена;
- б) шарувата;
- в) лінійна;

- г)перервна
14. У чому полягає відмінність реакції поліконденсації від полімеризації?
- а) немає відмінностей;
 - б) виділяються додатково газ, вода чи спирт;
 - в) відбувається дроблення ланцюгів полімерів;
 - г) відбувається дроблення молекул на окремі атоми.
15. Який основний напрям підвищення конструкційної міцності деталей сьогодні є найактуальнішим?
- а) застосування високолегованих сталей;
 - б) створення нових видів матеріалів (зокрема композиційних) і використання високоефективних методів оброблення з метою покращання їхніх властивостей - лазерних, плазмових, радіаційних тощо;
 - в) застосування оброблення металів тиском;
 - г) застосування термічного оброблення.

Тема «КАУЧУК. ГУМА. КЛЕЇ. ЛАКОФАРБОВІ МАТЕРІАЛИ»

1. Що таке каучук?
2. Які є види каучуків?
3. В якому стані знаходиться при нормальній температурі каучук?
4. З якою метою проводять вулканізацію каучуку?
5. Що таке сира гума?
6. Що таке ебоніт?
7. Який склад має гума?
8. Як поділяють гуми за призначенням?
9. Як поділяють гуми залежно від властивостей?
10. Що таке каландрування гуми?
11. Якими способами виготовляють вироби з гуми?
12. З якою метою до гумових виробів додають металеві дроти, тканини тощо?
13. Порівняйте гуму з СКБ (синтетичного бутадієнового каучуку) та ізопренового за міцністю, пластичністю. Що з них виготовляють?
14. Які переваги мають клейові з'єднання над болтовими та іншими?
15. Як поділяють клеї за природою?
16. Які клеї належать до рослинних? Тваринних?
17. На які групи поділяють синтетичні клеї?
18. Чим визначається міцність клейового з'єднання?
19. З якою метою використовують лакофарбові матеріали?
20. Які вимоги висувають до властивостей плівки лакофарбових матеріалів?
21. Які компоненти входять до лакофарбових матеріалів?
22. Які речовини використовують у лакофарбових матеріалах як плівкоутворювальні?

23. Що таке сикатив?
24. З якою метою до фарб додають наповнювачі? Пластифікатори?
25. Які фарби називають емалевими?
26. Які фарби називають емульсійними?

Відповіді на тестові завдання

Тема. Внутрішня будова металів та сплавів

1в, 2а, 3б, 4а, 5г, 6в, 7а, 8в, 9б, 10а, 11б, 12б, 13а, 14а, 15б, 16г, 17в, 18в, 19в, 20в, 21а, 22б, 23в, 24в, 25а, 26а, 27б, 28в, 29а, 30а.

Тема. Чавуни

1а, 2а, 3в, 4а, 5г, 6в, 7б, 8в, 9б, 10б, 11в, 12в.

Тема. Сталі

1в, 2в, 3в, 4а, 5б, 6в, 7в, 8б, 9а, 10в, 11б, 12б, 13а, 14б, 15а, 16г, 17б, 18а, 19в, 20а, 21г, 22б, 23а, 24в, 25а, 26б, 27б, 28в, 29а, 30г, 31а, 32б, 33в, 34в, 35б, 36б.

Тема. Термообробка

1б, 2а, 3в, 4б, 5б, 6в, 7а, 8б, 9б, 10в, 11б, 12а.

Тема. Кольорові сплави

1б, 2в, 3в, 4а, 5г, 6а, 7г, 8б, 9а, 10г, 11а, 12б, 13а, 14б.

Тема. Тверді сплави

1в, 2б, 3а, 4а, 5в, 6в, 7б, 8а.

Тема. Неметалеві матеріали

1г, 2б, 3б, 4а, 5б, 6а, 7в, 8а, 9в, 10б, 11б, 12а, 13в, 14б, 15б.

Розділ 2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

1. Перспективи розвитку галузі виробництва матеріалів.
2. Внесок України у розвиток галузі виробництва матеріалів.
3. Опишіть атомно-кристалічну структуру металів і дефекти кристалічної ґратки.
4. Опишіть процес кристалізації та його вплив на механічні властивості металів.
5. Поясніть сутність побудови кривих охолодження металів і сплавів. Порівняйте криві охолодження кристалічного та аморфного тіл.
6. Опишіть будову зливка сталі. Поясніть відмінності між спокійною, напівспокійною та киплячою сталями.
7. Опишіть процес алотропічного перетворення на прикладі чистого заліза. Зобразіть криву охолодження чистого заліза
8. Що таке металографічне дослідження металів і сплавів? Які засоби допомагають його здійснити?
9. Визначте за формулою твердість сталевого зразка методом Брінелля, якщо діаметр кульки дорівнює 10 мм, навантаження $P=30000$ Н, а діаметр відбитка 5 мм. У чому полягає сутність цього методу?

10. Опишіть метод визначення твердості за Роквеллом. Вкажіть переваги цього методу.

11. Задані значення твердості HB 1750; HRB 70; HRC 62; HV1000. Якими методами визначена твердість?

12. Опишіть метод випробування на ударний згин. Зобразіть схему методу та напишіть формулу для визначення ударної в'язкості.

13. Дайте характеристику таким фазам, як: рідкий розчин, твердий розчин, хімічне з'єднання. Які властивості вони надають сплавам?

14. Накресліть діаграму стану сплавів для випадків, коли компоненти не розчиняються один в одному, необмеженої розчинності компонентів у твердому стані. Опишіть перетворення у сплаві при довільному охолодженні з розплавленого стану до кімнатної температури.

15. Опишіть вихідні матеріали для одержання чавуну в доменній печі.

16. У чому полягає сутність доменного процесу? З яких стадій складається робота доменної печі?

17. Поясніть будову та принцип роботи доменної печі. Які ви знаєте продукти доменного виробництва?

18. У чому полягає сутність конверторного способу виплавляння сталі? Які у нього перспективи та переваги?

19. Дайте порівняльну характеристику способів одержання сталей у конверторі, мартенівській печі та в електропечах за якістю сталі, продуктивністю праці та палива, що використовується.

20. . Опишіть неперервне розливання сталі. Вкажіть переваги способу.

21. Опишіть методи покращення якості сталі: вакуумнодугове плавлення та електрошлакове переплавлення.

22. Накресліть діаграму стану залізо-цементит. Вкажіть структури у всіх областях. Яке значення має діаграма?

23. Дайте характеристику компонентам і фазам у системі залізо-карбон.

24. -29. Накресліть діаграму стану залізо-цементит, вкажіть структури у всіх областях та опишіть перетворення у сплаві, який має вказаний вміст карбону при повільному охолодженні його з рідкого стану до кімнатної температури. До кожного номера є додаткове завдання. Вихідні дані знаходяться у таблиці:

Таблиця 2.1

№ завдання	Вміст С, %	Додаткове завдання
24	0,6	Дайте характеристику структури
25	0,8	Дайте характеристику структури
26	1,1	Яку мікроструктуру буде мати цей
27	2,5	Дайте характеристику структури
28	4,3	Дайте характеристику структури

29	5,0	Дайте характеристику структурній складовій цементит.
----	-----	--

30-35. Накресліть діаграму стану залізо-цементит, вкажіть структури у всіх областях та опишіть перетворення у сплаві, в якому є певний вміст карбону при повільному нагріванні його до рідкого стану. Вихідні дані знаходяться в таблиці:

Таблиця 2.2

№ завдання	ВмістС, %	Додаткове завдання
30	0,4	Наведіть схему мікроструктури заданого сплаву.
31	0,8	Що таке первинна кристалізація?
32	1,1	Наведіть схему мікроструктури заданого сплаву.
33	1,7	Що таке вторинна кристалізація?
34	4,3	Дайте характеристику структури аустеніту.
35	5,0	Наведіть схему мікроструктури заданого сплаву.

35. Накресліть діаграму стану залізо-цементит, вкажіть структури у всіх областях. Поясніть класифікацію сталей та чавунів відповідно до діаграми стану.

36. Накресліть діаграму стану залізо-цементит, поясніть точки та лінії діаграми. Вкажіть структури у всіх областях.

37. Як впливає форма графіту на механічні властивості чавунів? Вкажіть назви, механічні властивості, відмінності у структурі, використання таких чавунів: СЧ25, ВЧ70, КЧ56-4.

38. Як одержують високоміцний чавун? Вкажіть назви, механічні властивості, відмінності у хімічному складі і використання таких чавунів: СЧ35, ВЧ80| КЧ63-2.

39. Як одержують ковкий чавун? Вкажіть назви, механічні властивості, відмінності у хімічному складі і використання таких чавунів: СЧ45, ВЧ20, КЧ35-10.

40. Як поділяють сірі чавуни за структурою?

41. Які чавуни мають найвищі механічні властивості? Вкажіть їх марки, властивості і використання.

42. Порівняйте марки чавунів СЧ30, ВЧ100, КЧ60-3 за формою графіту, властивостями і використанням.

43. Які чинники впливають на розмір зерна в сталі? Як впливає величина зерна на властивості сталі?

44. Опишіть процес перетворення переохолодженого аустеніту за діаграмою ізотермічного перетворення аустеніту.

45. Як відбувається перетворення аустеніту при неперервному охолодженні? Яку швидкість гартування називають критичною?
46. Що таке відпалювання? Які ви знаєте види відпалювання?
47. Що таке ізотермічне відпалювання? З якою метою воно використовується?
48. Що таке гомогенізація? З якою метою вона використовується?
49. Яке призначення має гартування? Яких правил необхідно дотримуватись під час гартування виробів різної форми?
50. Опишіть процес ступеневого гартування.
51. Як вибирають температуру гартування для доєвтектоїдних і заєвтектоїдних сталей?
52. Порівняйте ізотермічне та ступеневе гартування.
53. Чим відрізняються види термооброблення між собою?
54. Яке призначення має відпускання сталі? Які ви знаєте види відпускання?
55. Встановіть температуру нагрівання для гартування інструментів із вуглецевої сталі, яка має 1,2 % карбону.
56. Опишіть середовища, які використовують при гартуванні.
57. Встановіть температуру нагрівання для гартування інструментів із вуглецевої сталі, яка має 0,6 % карбону.
58. Які дефекти мають місце при гартуванні?
59. Опишіть гартування в одному середовищі. Поясніть, які структурні перетворення відбуваються.
60. Яке призначення поверхневого гартування? Якими способами воно здійснюється?
61. Яке явище використовується у способі поверхневого гартування струмами високої частоти?
62. Опишіть поверхневе гартування струмами високої частоти.
63. Яке призначення має хіміко-термічне оброблення? Які види його ви знаєте?
64. Як здійснюється цементація сталі, для яких сталей, властивості після неї?
65. Як здійснюється процес азотування сталі? Які переваги має азотування над цементацією?
66. Опишіть нітроцементацію, її види, вплив на властивості та використання.
67. Що таке термомеханічне оброблення (ТМО)? Які види ТМО ви знаєте? Яке їх призначення?
- 68-81. Виберіть та обґрунтуйте марки сталей для виготовлення заданих виробів з перерахованих марок у таблиці. Розшифруйте вибрану марку, вкажіть термооброблення та використання.

Таблиця 2.3

№ завдання	Виріб	Марки сталей
68	Свердло, пружина	P18, ШХ15,50С2,08КП
69	Плашка, штамп	У11.35Л, СТЗ, 5ХНМ
70	Ролик підшипника, фреза	ШХ15, А40, Р6М5,15Х25Т
71	Шестерня, ресора	30Х13, 20ХНЗА, Р12, 60С2
72	Литий важіль, зубило	А20, 30Л, У7, 38ХМЮА
73	Лопатка до турбіни, гайка	20Х13Л, 6ХС, 35, ХВСГ
74	Зубчасте колесо, щока дробилки	У13А, 18ХГТ, 110Г13Л
75	Клапан до двигуна, постійний магніт	Р6М5,40Х9С2, СТ4кп, ЕХ5К5
76	Полотно для ножівки, клапан	50Л, 9ХФ, 12ХНЗА, 12Х13
77	Магніт постійний, електронагрівач	ЕХЗ, 20, ШХ15, Х20Н80
78	Протяжка, сердечник трансформатора	А40, ХВГ, У11, 50ХФА
79	Копір, шестерня	15Х, ЕХ5К5,12ХНЗА, 20Х13
80	Напилок, гвинт	Р6М5, У13, 35, Х13ЮА
81	Фреза, важкоавантажений вал	60С2,40ХН2МА, А40, 110Г13Л

82. Які особливості має термооброблення швидкорізальних сталей? Наведіть марки цих сталей.

83. Опишіть одержання твердих сплавів порошковою металургією.

84. Порівняйте властивості металокерамічних сплавів і мінералокерамічних матеріалів.

85-91. Розшифруйте сплави, вказані у таблиці. Вкажіть їх назву, хімічний склад, використання.

Таблиця 2.4

№ завдання	Метали, сплави
85	Л90, ВТ14Л, МА6, А999
86	ЛКС60-5-4, Б16, Д17, МО
87	БрМц5, Д1, Л96, Мг96
88	БрСЗО, МЛ10, Б83, А99
89	ЛАЖМц 66-6-3-2, АЛ9, А9, Д11
90	БрАЖН10-4-4, АЛ8, АМг2, М00
91	ЛМцА 57-3-1, Д16, М4, АЛ13

92. Яке використання мають композиційні матеріали?
 93. Які переваги та недоліки мають композиційні матеріали?
 94. Яку будову мають композиційні матеріали?
 95. За якими ознаками поділяють композиційні матеріали?

Варіанти завдань на модульну контрольну роботу подано у таблиці 2.5. Їх вибирають за порядковим номером прізвища студента в журналі. Таблиця має дві частини: 0 - 4, 0а - 4а, що дає можливість використовувати її у паралельних групах, не повторюючи завдань.

Таблиця 2.5

Варіанти завдань на контрольну роботу

Перша цифра номера	Останні цифра номера									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	8	18 33	2	21 30	5	24 35	2	23 32	12 42
	28	33	61	40	56	35	62	38	61	58
	46	67	80 88	50	81 91	54	81 93	44	73 88	78 92
	69 86	75 89		72 87		73 83		83 90		
1	6	20 31	16 39	26 29	3	17 34	15 28	4	10 39	25 34
	36	65	53	57	28	68	48	31	51	45
	59	79 88	82 87	80 94	58	80 90	70 95	64	84 94	76 92
	77 91				70 92			79 93		
2	15 31	1	5	12 35	19 29	3	9	11 32	25 33	13 41
	45	34	41	43	46	30	38	54	58	53
	22 90	55	48	69 93	78 86	62	48	88	28 93	82 89
		24 89	88 92			21 88	76 86	94		
3	22 29	10 38	22 37	3	2	15 32	23 33	23 40	17 30	20 39
	66	59	51	41	31	45	52	65	43	62
	82 89	28 92	21 87	60	85	77 87	70 90	83	70 93	75 92
				70 91	79 88			89		

4	4 35 49 24 88	6 30 30 27 88	16 28 63 69 90	84 37 47 80 95	9 33 31 85 86	16 38 88 82 88	1 29 60 81 92	17 32 48 69 91	2 28 64 75 95	22 34 52 82 89
0a	16 30 53 84 87	9 33 61 76 94	21 42 44 81 91	1 40 52 82 88	19 39 61 73 91	20 33 47 26 90	21 32 64 76 95	24 37 53 81 87	8 41 47 84 93	27 38 58 77 92
1a	2 31 82 71 90	11 29 45 25 87	3 35 57 72 86	19 41 56 83 94	12 31 43 74 88	4 28 46 77 91	9 34 56 69 87	18 32 62 83 91	11 30 44 75 88	13 36 60 81 87
2a	8 38 49 76 91	26 28 59 29 89	12 29 64 21 93	16 42 49 24 87	15 32 54 22 95	25 36 63 85 90	5 40 62 76 93	26 412 51 84 94	6 29 54 21 95	19 37 50 25 86
3a	22 31 61 80 86	10 42 51 85 90	23 39 65 77 94	5 42 59 70 93	24 37 67 79 92	8 30 65 84 89	2 32 49 83 94	19 32 66 80 90	11 40 57 81 87	21 34 68 84 94
4a	14 39 53 82 92	18 35 63 73 91	21 41 48 74 88	26 52 55 82 95	14 36 52 78 93	24 35 52 78 93	13 38 56 73 91	17 36 52 81 93	25 42 63 83 95	27 30 66 85 89

Розділ 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕМАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Тема. ВНУТРІШНЯ БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ

Варіант 1

1 рівень

1. Електропровідність металів пояснюється наявністю: а) нейтронів; протонів; в) електронів; г) позитронів?

2. Якої форми зразок розбивають на маятниковому копрі для визначення ударної в'язкості: а) круглий; б) овальний; в) призматичний; г) у вигляді дроту?

3. Деформація називається пружною, якщо: а) матеріал зберігає змінені форму та розміри після припинення дії навантаження; б) матеріал відновлює змінені форму та розміри після припинення дії навантаження; в) під дією навантаження матеріал різко рветься при розтягуванні?

2 рівень

4. Що таке структура матеріалу: а) явище, яке відбувається при нагріванні, б) внутрішня будова; в) властивість?

5. Що вивчає матеріалознавство: а) різні хімічні елементи; б) хімічний склад, будову та властивості матеріалів; в) технологічні властивості матеріалів; г) способи виготовлення виробів?

6. Дайте визначення міцності.

3 рівень

7. Знайдіть пластичність за відносним видовженням, якщо початкова робоча довжина зразка 50 мм, а кінцева 55.

8. Як залежить розмір зерен від кількості центрів кристалізації при охолодженні металу? Відповідь обґрунтуйте.

9. Поясніть, як вибрати матеріал для пружини з двох можливих за механічними властивостями.

4 рівень

10. Чому для інженерів велике значення мають алотропічні перетворення в металах?

Варіант 2

1 рівень

1. Що виготовляють із конструкційних матеріалів: а) деталі; б) інструменти; в) електропровідні частини; г) блок-схеми?

2. Які властивості відносяться до механічних: а) зварюваність, паяність; б) корозійна стійкість, температура плавлення; в) твердість, пружність; г) теплостійкість, нагрівостійкість?

3. Якою є властивість металу - рідкотекучість: а) фізичною; б) технологічною; в) хімічною; г) експлуатаційною?

2 рівень

4. Що називається зерном у металі чи сплаві: а) кристал; б) об'єм, що складається з групи кристалів; в) особливість внутрішньої будови металів; г) сукупність кристалів?

5. Дайте визначення твердості.

6. Що таке травлення мікрошліфа: а) процес іржавіння металу; б) очищення від іржавіння; в) процес виявлення границь зерен у металі за допомогою змащування поверхні розчином кислоти?

3 рівень

7. Опишіть спосіб вимірювання твердості за Брінеллем.

8. Порівняйте внутрішню будову, яка утвориться в металі при охолодженні на повітрі та зі швидкістю у мільйон градусів за секунду.

9. Знайдіть пластичність за відносним звуженням, якщо площа поперечного перерізу після розривання становила 19,0 мм², а початковий діаметр зразка 5 мм?

4 рівень

10. Обґрунтуйте, як можна виявити дефекти всередині металевої деталі.

Варіант 3

1. рівень

1 Які метали відносяться до чорних: а) свинець, хром, кобальт; б) радій, плутоній, цезій; в) залізо, манган, хром; г) алюміній, магній, берилій?

2. Деформація називається пластичною, якщо: а) залишається після знімання навантаження; б) зникає після знімання навантаження; в) зростає разом із навантаженням?

3. Який злом має крихкий матеріал: а) волокнистий; б) полірований; в) кристалічний?

2. рівень

4. Що таке алотропія: а) властивість металу мати декілька кристалічних ґраток; б) мати одну кристалічну ґратку; в) не мати постійної температури плавлення; г) зберігати твердість у значному температурному проміжку?

5. Дайте визначення пластичності.

Що показує межа плинності (текучості) металу: а) максимальне навантаження, яке витримує метал; б) навантаження постійне, а на металевому зразку з'являється вузьке місце (шийка); в) навантаження, після якого починається крихке руйнування металу?

3 рівень

7. Опишіть спосіб вимірювання твердості за Роквеллом.

8. Знайдіть межу міцності сплаву, якщо поперечний переріз зразка має $19,6 \text{ мм}^2$, а навантаження 7400 Н .

9. Як виявляються скупчення шкідливих домішок у металевих виробках?

4 рівень

10. Обґрунтуйте основні вимоги до матеріалів під час вибору їх для виготовлення деталей машин та конструкцій.

Варіант 4

1 рівень

1. Структура, яку вивчаємо неозброєним оком називається: а) мікроструктурою б) макроструктурою; в) ґраткою?

2. Напруження, які виникають у металі чи виробі внаслідок зміни температури називаються: а) термічними; б) механічними; в) другого роду?

3. Як називають навантаження, які поступово нарастають: а) скручувальними б) циклічними; в) статичними?

2 рівень

4. Яку властивість матеріалів вивчають за відносним звуженням: а) пластичність; б) міцність; в) твердість; г) пружність?

5. Що вивчається за допомогою растрового електронного мікроскопу: а) плоска поверхня металевих зразків; б) об'ємна поверхня злому; в) атомна будова металів?

6. Дайте визначення ударної в'язкості.

3 рівень

7. Опишіть спосіб вимірювання твердості за Віккерсом.

8. Знайдіть ударну в'язкість металу, якщо ніж маятнікового копра

масою в 5 кг розбив зразок поперечним перерізом 10 на 8 мм, падаючи з висоти 1,2 м і піднявшись після удару на 0,3 м?

9. Яка властивість деяких металів стала причиною загибелі експедиції англійського полярника Роберта Скотта і чому?

4 рівень

10. При розслідуванні виявили деталь, що стала причиною аварії. Обгрунтуйте ваші дії при встановленні причини поломки деталі.

Варіант 5

1 рівень

1. Які речовини належать до аморфних: а) алмаз, залізо; б) метали та сплави; в) смола, парафін?

2. У практичному використанні надають перевагу сплавам тому, що: а) вони мають низьку температуру плавлення; б) збільшуються параметри кристалічної ґратки; в) мають кращі властивості?

3. Технологічними називаються властивості, які: а) виявляються під дією навантаження; б) показують здатність металів (сплавів) оброблятися в холодному чи гарячому станах; в) характеризують здатність матеріалів опиратись корозії?

2 рівень

4. Що вивчають за допомогою рентгеноструктурного аналізу: а) внутрішню будову матеріалів; б) фізичні властивості; в) кількісний вміст карбону?

5. Що таке мікрошліф: а) частинка деталі, підготовлена для дослідження під мікроскопом; б) вид сплаву; в) частина виробу?

6. Дайте визначення вторинної кристалізації.

3 рівень

7. Опишіть метод вимірювання твердості за Шором.

8. Порівняйте криві розтягу для пластичного і крихкого металів.

9. Знайдіть довжину зразка після розривання, якщо початкова довжина становила 40 мм, а відносне видовження 10%.

4 рівень

10. Що є спільного між пам'яттю та деформацією металів?

Варіант 6

1 рівень

1. Якою властивістю є температура плавлення металів: а) хімічною; б) механічною; в) фізичною?

2. Яку форму має зразок для визначення пластичності при розриванні: а) круглу; б) кубічну; в) кульову?

3. Випробування називають ударними якщо: а) навантаження зростає миттєво; б) навантаження зростає поступово; в) навантаження не змінюється протягом тривалого часу?

2 рівень

4. Кристалічними називають тіла, які: а) складаються з зерен; б) мають

ближній порядок розташування атомів; в) змінюють форму разом із підвищенням температури?

5. Повзучістю металу називають: а) здатність металів чинити опір ударним навантаженням; б) здатність металу повільно й безперервно подовжуватись під постійною дією на нього сил, менших за ті, що стають причиною пластичних деформацій; в) здатність металу витримувати повторювані чи знакозмінні навантаження;

6. Що таке деформація деталі?

3 рівень

7. Як проводять мікроаналіз структури сплавів?

8. Порівняйте ОЦК та ГЦК гратки заліза.

9. Яка була початкова довжина зразка, якщо після розривання вона становила 55 мм, а відносне видовження 10%?

4 рівень

10. Чи можна визначати механічні властивості матеріалів на зразках різної форми та розмірів, а потім порівнювати їх?

Тема «ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВІ СПЛАВИ»

Варіант 1

1 рівень

1. Скільки карбону є у чавуні: а) від 2 до 6,67%; б) до 2%; в) 4,3 ; г) від 0 до 6,67%?

2. Які властивості має білий чавун: а) дуже пластичний; б) має малий коефіцієнт тертя; в) дуже твердий; г) стійкий до дії високої температури?

3. Яке паливо використовують у доменній печі: а) кам'яне вугілля; б) природний газ; в) кокс; г) електроенергію?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - ВЧ100.

5. Розшифруйте марку - Р6М5.

6. Що таке легування: а) процес переплавляння сталі; б) процес насичення сталі хімічними елементами, що впливають позитивно на властивості сталі; в) операція; г) явище?

3 рівень

7. Якою буде марка вуглецевої, конструкційної, звичайної якості сталі з порядковим номером за стандартом 4?

8. Як поділяють сталі за якістю?

9. Виберіть інструментальну сталь - ХВГ, АЧС-1, ВСтО, та розшифруйте її.

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки матеріалу для виготовлення різального інструменту, який працює з великими швидкостями різання (властивості та марка): БСт5, сталь 15Л, Р9.

Варіант 2

1 рівень

1. В якій печі виплавляють чавун: а) в електропечі; б) у конверторі; в) у мартенівській печі; г) у доменній печі?

2. Яка сталь є високоякісною: а) кипляча; б) спокійна; в) з дуже малим вмістом сульфуру та фосфору; г) виплавлена у конверторі?

3. Які властивості має кулькопідшипникова сталь: а) висока твердість; б) висока корозійна стійкість; в) висока пружність; г) висока ударна в'язкість?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - ВСт4.

5. Розшифруйте марку - ХВГ.

6. Перевищення сульфуру понад норму в чавуні чи сталі є причиною: а) виникнення червоноломкості; б) зростання міцності; в) підвищення пластичності; г) зменшення крихкості?

3 рівень

7. Якою буде марка вуглецевої, інструментальної, високоякісної сталі з вмістом 0,7% карбону?

8. Порівняйте переваги конверторного способу виплавлення сталі та мартенівського.

9. У чому полягає спосіб одержання сталі прямим відновленням із руди?

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки матеріалу для виготовлення вимірювального інструменту (властивості, марка): сталь 10 кп, ХВГ, СЧ15.

Варіант 3

1 рівень

1. Яке призначення має флюс при виплавленні металів: а) спікання дрібних шматків руди у великі пористі; б) сплавлення порожньої породи у шлак; в) вирівнювання руди за якісним складом; г) виділення тепла та участь у реакціях відновлення?

2. Які сплави виробляють на основі заліза: а) латунь, дюралюміній; б) мельхior, нейзильбер; в) сталь, чавун; г) константан, ніхром?

3. Що відбувається при утворенні чавуну: а) карбід заліза розчиняється у залізі;

б) зменшується температура процесу виплавлення; в) відбувається велике димоутворення; г) зростає вміст цементиту?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - сталь 65Г.

5. Розшифруйте марку - 9ХС.

6. Яку мету переслідує переплавлення сталі: а) зменшення вмісту карбону; б) вирівнювання температури процесу; в) зменшення вмісту шкідливих домішок сульфуру та фосфору; г) покращення технологічних властивостей?

3 рівень

7. Якою буде марка легованої, конструкційної, якісної сталі з вмістом 0,4% карбону, 2% хрому, 1% мангану та 1% титану?

8. Які властивості має сплав - твердий розчин: а) високу твердість і крихкість; б) піддається термообробленню та має хорошу ударну в'язкість; в) має хороші ливарні властивості; г) висока пластичність і низька зносостійкість?

9. Виберіть марку конструкційної сталі - СЧ15,40ХА, У10А; розшифруйте її.

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки матеріалу, якщо він має працювати в агресивному середовищі (властивості, марка): ВЧ80, 0Х13,9ХС.

Варіант 4

1 рівень

1.3 якої шихти виплавляють сталь: а) з руди та флюсів; б) з металобрухту та флюсів; в) з чавуну, металобрухту та флюсів?

2. У якій печі виплавляють чавун: а) в електропечі; б) у конверторі; в) у мартенівській печі; г) у доменній печі?

3. У якій руді є більша кількість оксиду заліза: а) у магнітному залізняка; б) у польовому шпаті; в) у бурому залізняка; г) у червоному залізняка?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - А20.

5. Розшифруйте марку - У12А.

6. Який сплав позначають ЖЧХ20: а) жаростійку сталь; б) жаростійкий хромистий чавун; в) залізохромисту бронзу; г) твердий металокерамічний сплав?

3 рівень

7. Якою буде марка легованої, інструментальної сталі з вмістом 0,9% карбону, 1% хрому, 1% вольфраму, 1% мангану?

8. Структура залізовуглецевого сплаву перліт складається із: а) пластинок цементиту; б) пластинок фериту та цементиту; в) пластинок графіту?

9. Виберіть марку антифрикційного чавуну - А40Г, АЧС1, 40ХА; розшифруйте її.

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки матеріалу для виготовлення кузова автомобіля штампуванням (властивості, марка): ЕХЗ, КЧ36-4, сталь 10кп.

Варіант 5

1 рівень

1. Скільки карбону є в сталі: а) 97-99,5%; б) до 2,14%; в) до 0,06%; г) 2,14 -6,67%?

2. Що означає число в марці сірого чавуну - СЧ15: а) відносне видовження, що вимірюється у відсотках; б) твердість; в) межу міцності на розтяг, що вимірюється у кгс/мм²; г) порядковий номер?

3. Як одержують кокс: а) за допомогою хімічних реакцій; б) під час нагрівання кам'яного вугілля без доступу повітря; в) перетрушуванням

вугілля; г) пресуванням вугільного порошку?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - У13А.

5. Розшифруйте марку - 60 ГС.

б) хімічної сполуки; в) механічної суміші?

3 рівень

7. Якою буде марка легованої швидкорізальної сталі з вмістом 1% карбону і 18% вольфраму?

8. У якому стані може бути графіт у чавунах? На що це впливає?

9. Виберіть марку неіржавіючої сталі - Х25,55С2, ОН9; розшифруйте

її.

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки сталі для деталі, яка буде працювати в умовах великого тертя (властивості, марка): ШХ9, А12, 30ХГСА.

Варіант 6

1 рівень

1. Від чого залежить якість сталі: а) від вмісту карбону; б) від вмісту мангану; в) від вмісту домішок сульфуру та фосфору; г) від вмісту заліза та силіцію?

2. Які властивості має білий чавун: а) дуже пластичний; б) має малий коефіцієнт тертя; в) дуже твердий; г) стійкий до дії високої температури?

3. Де використовується продукт доменного виробництва - шлак: а) додають при виплавленні різноманітних сплавів; б) викидають; в) використовують у будівництві будинків та доріг; г) використовують як вторинну сировину?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - сталь 08 кп.

5. Розшифруйте марку - 30ХА.

6. Що означає цифра в марці чавуну АЧС-І: а) вміст карбону; б) вміст легуючого елементу; в) порядковий номер; г) категорію?

3 рівень

7. Якою буде марка легованої, інструментальної сталі з вмістом 1% карбону, 12% хрому та 1% молібдену?

8. Поясніть, чому швидкорізальні сталі мають високі різальні властивості.

9. Які переваги має виробництво сталі в електропечах?

4 рівень

10. Обґрунтуйте вибір марки сталі, якщо з неї будуть виготовляти невідповідальні деталі на верстатах-автоматах.

Тема «ТЕРМІЧНА ОБРОБКА»

Варіант 1

1 рівень

1.3 якою метою у термічних печах регулюють газову атмосферу: а) захистити поверхню виробу від окислення; б) вона потрібна у технологічному процесі; в) створює в печі вакуум; г) підвищує якість поверхні виробу?

2.Що таке прогартовуваність: а) здатність сплаву загартовуватись на певну глибину; б) здатність сплаву сприймати гартування; в) хімічна властивість; г) теплова характеристика?

3.У якому середовищі гартують вуглецеві сталі: а) мінеральній оливі; б) підігрітій воді; в) воді; г) у холодильному ящику?

2 рівень

4.Що таке термічне оброблення: а) це явище виникнення різниці температур у сплаві; б) це сукупність операцій, під час яких здійснюється тепловий вплив на внутрішню будову сплаву; в) це процес зміни властивостей сплаву шляхом додавання легуючих елементів?

5.Який український вчений-металознавець і політичний діяч УНР займався вивченням хіміко-термічного оброблення: а) М.Грушевський; б) І.Фещенко-Чопівський; в) В.Винниченко?

6.Відпускання - це один із видів термічного оброблення, який проводиться: а) при температурах нижче 700° ; б) при 1000° - 1200° ; в) перед гартуванням; г) як попередня обробка.

3 рівень

7.Виберіть марку матеріалу для напилка: сталь 10, СЧ45, У13. Встановіть необхідні види термооброблення та їх режими.

8.За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру відпалювання для сталі 65.

9. Яке структурне перетворення відбувається при відпалюванні: а) перліт перетворюється в аустеніт; б) аустеніт перетворюється в перліт, в) аустеніт перетворюється в мартенсит?

4 рівень

10. В умовах науково-технічного прогресу найважливіше завдання виробництва полягає у тому, щоб покращувати якість продукції, економити матеріали, енергію, зменшувати витрати праці, підвищувати продуктивність праці. Що, на вашу думку, необхідно змінити у виробничому процесі, щоб виконати ці завдання?

Варіант 2

1 рівень

1.На чому ґрунтується термічне оброблення: а) на структурних перетвореннях; б) на зміні вмісту карбону; в) на зміні хімічного складу сплаву; г) на підвищенні температури?

2.Що таке термопара: а) прилад для вимірювання тиску; б) прилад для вимірювання температури; в) інструмент; г) деталь вимірювального приладу?

3.З якою метою проводиться на заводі початкове термооброблення: а) пом'якшити заготовки; б) підвищити твердість; в) вплинути на розміри

виробів; г) стабілізувати розміри виробів?

2 рівень

4. Яка твердість відповідає відпалюванню: а) HRC62-65; б) HRC18-22; в) HRC 40-50; г) HRC 92-95?

5. Хіміко-термічним обробленням називається: а) сукупність операцій, внаслідок яких разом із тепловим впливом на сплав зміниться його будова; б) сукупність операцій, внаслідок яких одночасно із зміною структури сплаву під дією температури поверхня насичується певними хімічними елементами; в) сукупність хімічних реакцій, які відбуваються всередині сплаву.

6. Для яких виробів використовують середній відпуск: а) інструментів; б) пружних деталей; в) тільки для чавунних виробів; г) для будь-яких деталей?

3 рівень

7. Виберіть марку сталі для пружини: сталь 65, СЧ45, У13. Встановіть необхідні види термооброблення та їх режими.

8. За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру гартування для сталі У8ГА.

9. Яке структурне перетворення відбувається при гартуванні: а) перліт перетворюється в аустеніт; б) аустеніт перетворюється у перліт; в) аустеніт перетворюється у мартенсит; г) сорбіт перетворюється у мартенсит?

4 рівень

10. При виробництві залізного дроту його волочать при нормальній температурі через спеціальні отвори - фільери. Через деякий час діаметр дроту зменшиться до такого розміру, що дріт розірветься. Що є причиною обривання і як її усунути?

Варіант 3

1 рівень

1. Як називають печі для температурної обробки сплавів: а) металургійні; б) плавильні; в) термічні; г) термостат?

2. В якому середовищі гартують леговану сталь: а) воді; б) мінеральній оліві; в) вуглекислоті; г) підігрій воді?

3. Леговану сталь під час витримки при термічному обробленні необхідно витримувати: а) декілька секунд; б) менше, ніж вуглецеву сталь; в) більше, ніж вуглецеву; г) не важливо скільки часу?

2 рівень

4. Який діаметр називається критичним у термічному обробленні: а) найбільший діаметр деталі; б) діаметр в 1 см; в) той діаметр, при якому загартується весь переріз деталі; г) діаметр на віддалі 1 см від поверхні?

5. Що ми розуміємо під виразом "режими термооброблення": а) температуру нагрівання, час витримки, швидкість охолодження; б) швидкість різання, подачу, глибину різання; в) плавкість, водопоглинання, випаровування; г) неперервність процесу і постійність характеристик?

6. У чому полягає небезпека перегрівання сталі вище встановленого для термооброблення інтервалу температур: а) виросте велике аустенітне

зерно, що вплине негативно на властивості охолодженої сталі; б) виросте мале аустенітне зерно, що негативно вплине на властивості сталі; в) це ніяк не вплине на властивості сталі, тому й немає небезпеки; г) сповільниться швидкість процесу?

3 рівень

7.Виберіть марку матеріалу для лінійки: сталь 75, СЧ45, У13. Встановіть необхідні види термооброблення та їх режими.

8.За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру нормалізації для сталі У10.

9.Чи впливає зростання вмісту карбону на прогартовуваність сталі?

4 рівень

10. Для сталі провели гартування та наступне відпускання. З яких структурних перетворень складається цей технологічний процес?

Варіант 4

1 рівень

1.3 якою метою витримують виріб при певній температурі під час термічного оброблення: а) для окислення поверхні; б) для прогрівання поверхні, щоб утворилась структура аустеніт; в) для підвищення міцності; г) для уникнення пошкодження поверхні?

2.Як впливає на властивості матеріалу відпалювання: а) підвищує твердість, крихкість; б) підвищує термічні напруження; в) зменшує твердість і підвищує пластичність; г) викликає великі внутрішні напруження?

3.Завдяки якому явищу хімічний елемент проникає вглиб поверхні під час проведення хіміко-термічного оброблення: а) кристалізації; б) дифузії; в) дифракції; г) деструкції?

2 рівень

4. Що таке загартовуваність: а) здатність сплаву загартовуватись на певну глибину; б) здатність сплаву сприймати гартування; в) хімічна властивість; г) теплова характеристика?

5.Прилад, який вимірює температуру на відстані, називається: а) пірометр; б) термометр; в) манометр; г) тонометр?

6. Відпалювання - це такий вид термооброблення, при якому сталь нагрівають: а) вище лінії GSK, витримують і охолоджують різко; б) вище лінії GSK, витримують і охолоджують повільно; в) вище лінії GSE, витримують і охолоджують на повітрі.

3 рівень

7.Виберіть марку матеріалу для ручних мітчиків: сталь 05, ВЧ 80, У11А. Встановіть необхідні види термообробки та їх режими.

8.За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру нормалізації для сталі 45.

9.Для яких виробів використовують низьке відпускання?

4 рівень

10. Високовуглецева сталь з 1,2% карбону після гартування у воді буде мати ще багато залишкового аустеніту, який зменшить її твердість та

деякі інші властивості. Що необхідно, на вашу думку, зробити, щоб усунути із структури загартованої сталі залишковий аустеніт?

Варіант 5

1 рівень

1. Яке охолодження використовують при гартуванні: а) дуже повільне; б) швидко; в) на повітрі; г) швидкість охолодження не впливає на властивості?

2. У чому недолік використання газових термічних печей: а) окислюють поверхню; б) не дають необхідної температури; в) руйнується поверхня виробів; г) не мають недоліків?

3. Який хімічний елемент проник углиб поверхні під час цементації сталі: а) азот; б) бор; в) карбон; г) алюміній?

2 рівень

4. Який вид термічного оброблення знімає наклепування сплаву чи металу: а) нормалізація; б) відпалювання; в) гартування; г) гомогенізація?

5. Яке явище допомагає визначити температуру за допомогою термопари: а) виникнення термоелектрорушійної сили; б) кристалізація; в) люмінісценція; г) електромагнітна індукція?

6. Нормалізація - це такий вид термічного оброблення, при якому сталь нагрівають: а) вище лінії GSK, витримують і охолоджують різко; б) вище лінії GSK, витримують і охолоджують повільно; в) вище лінії GSK, витримують і охолоджують на повітрі.

3 рівень

7. Виберіть марку матеріалу для ручних мітчиків: сталь 05, ВЧ80, У11А. Встановіть необхідні види термооброблення та їх режими.

8. За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру рекристалізаційного відпалювання для сталі 30.

9. Яке структурне перетворення відповідає гартуванню: а) перліт перетворюється в аустеніт; б) аустеніт перетворюється у мартенсит; в) розпад мартенситу на структурні складові різного розміру; г) аустеніт перетворюється у ледебурит?

4 рівень

10. Інструментальний цех заводу виготовляє невеликі партії інструментів. Для матеріалу цих інструментів не допускається вигорання карбону під час термооброблення. Який спосіб нагрівання при гартуванні інструменту має бути найкращим?

Варіант 6

1 рівень

1. У якому середовищі гартують сталь: а) воді; б) повітрі; в) газу азоту; г) у вимкненій печі?

2. Яка найтвердіша структура утворюється при термічному обробленні: а) ферит; б) графіт; в) мартенсит; г) перліт?

3. Яке оброблення майже завжди проводять після гартування: а)

нормалізацію; б) відпалювання; в) відпускання; г) гомогенізацію?

2 рівень

4. Відкриття якого вченого стало початком вивчення процесів термічного оброблення: а) Д. К. Чернова; б) Д. І. Менделєєва; в) К. Е. Цюлковського?

5. Що таке гомогенізація: а) відпалювання, при якому вирівнюється хімічний склад сталі; б) відпускання, при якому підвищується ударна в'язкість; в) процес газовиділення; г) явище утворення кристалів?

6. Яке оброблення називається пластичним деформуванням?

3 рівень

7. Виберіть марку матеріалу для зубила: сталь 05, КЧ37-12, У7А. Встановіть необхідні види термічного оброблення та їх режими.

8. За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру гомогенізаційного відпалювання для сталі У10.

9. Як хімічний елемент проникає вглиб поверхні під час хіміко-термічного оброблення сталі?

4 рівень.

10. Завод одержав заготовки, зміцнені термомеханічною обробкою. З чого починається технологічний процес виготовлення деталі?

Тема «КОЛЬОРОВІ СПЛАВИ»

Варіант 1

1 рівень

1. Яким чином можна покращити властивості міді: а) багаторазовим переплавленням; б) додаванням легуючих елементів; в) навантаженням; г) нагріванням?

2. Який з наведених металів має найкращу електропровідність: а) вольфрам; б) цинк; в) срібло; г) ртуть?

3. Чому виробництво титану весь час зростає: а) є величезні поклади титанових руд; б) має дуже хороший набір властивостей; в) дуже легко виготовляються вироби; г) має хороші технологічні властивості?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - МА5.

5. Розшифруйте марку - БрА5.

6. Розшифруйте марку - А999.

3 рівень

7. Дайте характеристику алюмінієвим деформівним сплавам.

8. Порівняйте властивості простих і легованих латуней.

9. Як впливає берилій на властивості бронзи?

4 рівень

10. В апаратів, що летять із надзвуковою швидкістю, дуже нагрівається обшивка (240° - 310°). Які сплави найбільше підходять за таких умов? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 2

1 рівень

1. Які сплави мають високу міцність при малій питомій густині: а) магнієві; б) алюмінієві; в) титанові; г) мідні?

2. В якій галузі використання титанових сплавів має найбільшу перспективу: а) у машинобудуванні; б) у харчовій промисловості; в) у галузі ракетобудування; г) у медицині?

3. Що надає кольоровим сплавам конкретних властивостей: а) вміст легуючих елементів; б) вміст карбону; в) вміст кобальту; г) виплавляння в атмосфері вакууму?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - ЛМц65-5.

5. Розшифруйте марку - Д18.

6. Розшифруйте марку - М00.

3 рівень

7. Дайте характеристику металокерамічного матеріалу як підшипникового сплаву.

8. Чому гартування не змінює властивості дюралюмінію відразу, а лише з часом або після наступного відпускання?

9. Порівняйте властивості підшипникових (антифрикційних) сплавів з кулькопідшипникової сталі.

4 рівень

10. Чому цинкове покриття захищає залізо від корозії? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 3

1 рівень

1. Який метал горить у повітрі: а) хром; б) галій; в) магній; г) ртуть?

2. Які сплави є кольоровими: а) ШХ15С, Р9; б) АЛЗ, ЛМц66-5; в) Т15К6, ВК20?

3. Яку температуру плавлення має алюміній: а) 1539°; б) 1089°; в) 660°; г) 303°?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - БрОФ10-1.

5. Розшифруйте марку - ПМЦ36.

6. Розшифруйте марку - МЛ4.

3 рівень

7. Який кольоровий сплав використовують для виготовлення деталей, що працюють в умовах дії корозійного середовища? Порівняти вплив дощової та морської води.

8. Порівняйте механічні властивості олов'янистих та безолов'янистих бронз.

9. У чому полягає відмінність у використанні легкоплавких і тугоплавких припоїв, окрім температури плавлення?

4 рівень

10. Чому антифрикційний чавун виявляє властивості необхідні підшипниковим сплавам? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 4

1 рівень

1. Поклади якого металу, на думку вчених, першими зникнуть із поверхні Землі: а) міді; б) свинцю; в) золота; г) заліза?

2. Яким способом одержують найвищої якості мідь: а) виплавлянням у конверторі; б) електролізом; в) електродуговим переплавленням; г) електрошлаковим переплавленням?

3. Антифрикційними (підшипниковими) сплавами називаються такі, які використовують для: а) виготовлення вкладок підшипників ковзання, щоб запобігти спрацюванню тертьових поверхонь деталей машин і механізмів;

б) забезпечення найкращого зчеплення між тертьовими поверхнями;

в) виготовлення кулькових та роликових підшипників?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - АЛ13.

5. Розшифруйте марку - ВТ14Л.

6. Розшифруйте марку - ПСр72.

3 рівень

7. Які властивості мають титанові сплави?

8. Порівняйте вплив структури антифрикційного сплаву - бабіту - на його властивості.

9.3 яких операцій складається технологія виробництва кольорових металів?

4 рівень

10. У складних виробках елементи дюралюмінієвих конструкцій з'єднуються заклепками з того ж матеріалу. У якому стані треба використовувати заклепки з дюралюмінію, враховуючи його особливості?

Тема «ТВЕРДІ СПЛАВИ»

Варіант 1

1 рівень

1. Якими властивостями характеризуються тверді сплави: а) хімічною стійкістю; б) стійкістю до спрацювання та жароміцністю; в) високою ударною в'язкістю; г) нагрівостійкістю?

2. Який з наведених металів використовують як зв'язку в металокерамічних сплавах: а) вольфрам; б) цинк; в) срібло; г) кобальт?

3. Яким чином одержують вироби з твердих сплавів: а) заливанням у форму; б) пресуванням; в) куванням; г) волочінням?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - ВК20.

5. Що означає літера В у кінці марки ВК3-В?

6. Для обробки яких матеріалів використовують металокерамічні сплави групи ТК?

3 рівень

7. Порівняйте вплив кобальту та карбідів на властивості металокерамічних сплавів.

8. Дайте характеристику мінералокерамічним матеріалам.

9. Що впливає на підвищення твердості металокерамічних сплавів?

4 рівень

10. Що спонукало інженерів, учених до створення твердих сплавів?

Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 2

1 рівень

1. Який твердий сплав має вищу твердість: а) ВК3; б) ВК10; в) ВК12; г) ВК25?

2.3 якою метою використовують наплавні сплави: а) для зміцнення поверхні виробу; б) для надання естетичного вигляду; в) для підвищення електропровідності; г) для надання ізоляційних властивостей?

3. Що надає твердим сплавам високої теплостійкості: а) вміст карбідів; б) вміст карбону; в) вміст кобальту; г) розмір зерен компонентів?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - Т5К12.

5. Що підвищує ударну в'язкість твердого сплаву?

6. Як позначаються розміри зерен у металокерамічних сплавах?

3 рівень

7. Дайте характеристику операції спікання.

8. У якому вигляді використовують наплавні сплави?

9. Порівняйте властивості металокерамічних сплавів та мінералокерамічних матеріалів.

4 рівень

10. Чому залізо- і бронзографіт використовують для виготовлення самозмащувальних деталей? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 3

1 рівень

1. Який твердий сплав використовують для обробки в'язких матеріалів: а) ТТ7К12; б) ВК8; в) Т15К6?

2. Які сплави є твердими: а) ШХ15С, Р9; б) АЛЗ, МОО; в) Т15К6, ВК20?

3. Яку теплостійкість мають тверді металокерамічні сплави: а) до 200° С; б) 400° - 600° С; в) вище 800° С?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - Т15К6.

5. Чому пластинку з твердого сплаву називають непереточувальною?

6. У зв'язку з чим виготовляють безвольфрамкові тверді сплави?

3 рівень

7. Дайте характеристику порошковій металургії.

8. Порівняйте теплостійкість вуглецевої та легованої сталей з металокерамічними сплавами і мінералокерамічними матеріалами.

9. Як кріпиться пластинка з твердого сплаву до тіла різального інструменту?

4 рівень

10. Який матеріал є ефективним при використанні в обдирному точінні сталевих виливок: ВКЗ чи ВК10? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 4

1 рівень

1. Який метал належить до тугоплавких: а) вольфрам; б) залізо; в) магній; г) свинець?

2. Який твердий сплав використовують для обробки крихких матеріалів: а) ТТ7К12; б) ВК8; в) Т15К6?

3. Карбід якого металу є основним у металокерамічних сплавах: а) хрому; б) вольфраму; в) силіцію; г) заліза?

2 рівень

4. Розшифруйте марку - ТТ12К7.

5. Які тверді сплави називають електродними?

6. Яке значення твердості мають металокерамічні сплави?

3 рівень

7. Чому мінералокераміку обмежено використовують у порівнянні з металокерамічними сплавами?

8. Порівняйте вплив розмірів зерен твердого сплаву на якість обробленої поверхні.

9. Що таке операція спікання в порошковій металургії?

4 рівень

10. Звичайно з твердих сплавів виготовляють пластинки, що кріпляться до тіла інструменту. Як одержати суцільний інструмент з твердого сплаву (типу свердла, розвертки)?

Тема «НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ»

Варіант 1

1 рівень

1. Який інструмент є абразивним: а) свердло; б) напилочок; в) шліфувальний круг; г) протяжка?

2. Що таке каучук: а) пластмаса; б) основа гуми; в) складова частина будівельного матеріалу; г) полімер?

3. До яких матеріалів належить емаль: а) лакофарбових; б) композиційних;

в) конструкційних; г) полімерних?

2 рівень

4. Які матеріали називають композиційними: а) до складу яких входять кілька видів атомів; б) утворені сплавленням металів з металами чи неметалами; в) в яких поєднуються різнорідні компоненти з чіткою межею поділу між ними; г) утворені сплавленням металів з неметалами?

5. Яка внутрішня будова полімеру визначає пружність: а) розгалужена; б) шарувата; в) лінійна; г) пориста?

6. Пластмаси називають термопластичними, якщо вони: а) при нагріванні розм'якшуються і плавляться, зберігаючи цю властивість при наступних нагріваннях; б) під час нагрівання до певної температури вступають у хімічні реакції і не піддаються повторному формуванню; в) на них діє тиск, а не підвищення температури.

3 рівень

7. Дайте характеристику реакції вулканізації?

8. Чим відрізняються складові пластмаси та полімеру?

9. У чому полягає відмінність між полімером і полімерним композиційним матеріалом?

4 рівень

10. Який основний напрям підвищення конструкційної міцності деталей сьогодні є найактуальнішим? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 2

1 рівень

1. На що впливає наповнювач у пластмасі: а) на корозійну стійкість; б) підвищує механічні властивості; в) підвищує пружність; г) підвищує теплостійкість?

2. Яка речовина виконує роль вулканізатора під час вулканізації гуми: а) сірка; б) водень; в) золото; г) вода?

3. Який найтвердіший природний абразивний матеріал: а) корунд; б) наждак; в) алмаз; г) польовий шпат?

2 рівень

4. Який із вказаних матеріалів одночасно належить до полімерів і композиційних матеріалів: а) склотекстоліт; б) полістирол; в) вініпласт; г) капрон?

5. З якою метою додають до лакофарбових матеріалів сикатив: а) розчиняє пігменти; б) зменшує час висихання; в) надає кольору; г) розчиняє плівкоутворювальну речовину?

6. Пластмаси називаються термореактивними, якщо: а) при нагріванні розм'якшуються і плавляться, зберігаючи цю властивість при наступних нагріваннях; б) під час нагрівання до певної температури вступають у хімічні реакції і не піддаються повторному формуванню; в) на них діє тиск, а не підвищення температури.

3 рівень

7. Які види композиційних матриць ви знаєте? Як вони впливають на властивості композитних матеріалів?

8. Що таке ебоніт і як він одержується?

9. У чому полягає відмінність між реакціями полімеризації та поліконденсації?

4 рівень

10. Як здійснюється зміцнення композитних матеріалів? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 3

1 рівень

1. Який наповнювач використовують у текстоліті: а) волокно; б) тканину; в) дріт; г) папір?

2. Який абразивний матеріал створено в Україні: а) боразон; б) славутич;

в) карбід кремнію; г) карбонадо?

3. Чим відрізняється шліфпорошок від мікропорошку: а) якістю; б) розміром зерна; в) фізичними властивостями; г) технологією виготовлення?

2 рівень

4. Скільки сірки має м'яка гума: а) до 5%; б) 20-25%; в) 30%?

5. Яким чином одержують вироби з термопластичних пластмас?

6. Яку роль виконує арматура у композитних матеріалах: а) стабілізує властивості; б) надає пластичності; в) зміцнює матеріал; г) задає напрям властивостям?

3 рівень

7. Які властивості має графіт і де його використовують?

8. Порівняйте властивості таких лакофарбових матеріалів, як олійна фарба та ґрунтівка.

9. Як вибирають шліфувальний інструмент залежно від оброблюваного матеріалу?

4 рівень.

10. Які пластмаси можуть використовуватись як антифрикційні матеріали і чому?

Варіант 4

1 рівень

1. До яких пластмас належить поліетилен: а) термопластичних; б) термореактивних; в) шаруватих; г) газонаповнених?

2. З якою метою у лакофарбових матеріалах використовують пігменти: а) для створення лакової плівки; б) для стабілізації властивостей; в) для надання певного кольору; г) для скорочення часу висихання?

3. Що роблять для полегшення виймання пластмасового виробу з форми: а) перевертають форму; б) додають стабілізатор; в) витягають виріб гарячим; г) додають змашувальну речовину?

2 рівень

4. Що показує ступінь полімеризації: а) на скільки зменшується об'єм при полімеризації; б) скільки молекул об'єдналось у макромолекулу; в) ступінь зміни властивостей; г) ступінь ущільнення молекул?

5. Які матеріали використовуються у композиційних матеріалах для арматури

а) деревина, рослинні волокна, тканини; б) чавун, дюралюміній, капрон; в) сталевий дріт, ниткоподібні кристали карбїду кремнію?

6. Як впливає розмір зерна абразивного матеріалу на якість обробленої поверхні?

3 рівень

7. Що таке старіння пластмаси і як воно відбувається ?

8. У чому полягає особливість створення композиційних матеріалів?

9. Які ви знаєте алотропічні форми вуглецю? Порівняйте їх властивості.

4 рівень

10. Капрон і фторопласт мають хороші антифрикційні властивості, але низьку міцність. Яким чином ці матеріали можна використати для виготовлення вкладок підшипників? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 5

1 рівень

1. Який матеріал найкраще підійде для виготовлення прозорих екранів до металорізальних верстатів: а) органічне скло; б) листове силікатне скло; в) скло, що не дає скалок; г) поліетилен?

2. Які клеї мають тваринне походження: а) столярний, казеїновий, міздряний;

б) канцелярський, декстриновий, крохмальний; в) фенольний, епоксидний, гліфталевий; г) гумовий, поліуретановий, поліамідний?

3. Які дерева є каучуконосними: а) пальма, баобаб; б) гевейя, фікус; в) евкаліпт, кипарис; г) сосна, ялиця, модрина?

2 рівень

4. Що означає позначення ЧТ у марці абразивного матеріалу: а) вид абразивного матеріалу; б) яка твердість; в) вид зв'язки; г) номер структури?

5. З чого складаються прості пластмаси: а) з полімеру; б) з наповнювача та зв'язуючої смоли; в) полімеру, наповнювача та стабілізатора; г) з трьох молекул?

6. Що таке реакція поліконденсації: а) це реакція утворення макромолекули з великим ступенем полімеризації; б) це реакція утворення полімеру та побічних продуктів; в) це реакція взаємодії солей металів; г) конденсація парів води?

3 рівень

7. Як впливає на властивості пластмас азбестовий наповнювач?

8. Порівняйте вплив різних матриць на властивості композиційних матеріалів?

9. Які переваги мають пластмаси у порівнянні з металевими матеріалами?

4 рівень

10. Чим пояснюється різке падіння виплавлення чавуну в розвинених

країнах світу з 60-х років ХХ-го століття та зростання виробництва композитних матеріалів? Відповідь обґрунтуйте.

Розділ 4.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ

Варіант 1

Рівень 1

1. Які властивості належать до механічних: а) теплоємність, рідкотекучість, температура плавлення; б) питома густина, ковкість, зварюваність; в) пружність, міцність, ударна в'язкість; г) об'ємна усадка, паяність, оброблюваність різанням?

2. Як називають печі для температурної обробки сплавів: а) металургійні; б) плавильні; в) термічні; г) обпалювальні?

3. Що надає твердим сплавам високої теплостійкості: а) вміст карбідів; б) вміст карбону; в) вміст кобальту; г) форма зерен?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку СЧ40.

5. Розшифруйте марку ВКЗМ.

6. Розшифруйте марку ВСт4.

Рівень 3

7. Поясніть, як вибрати матеріал для пружини з двох можливих за механічними властивостями.

8. Яке структурне перетворення відбувається при гартуванні: а) перліт перетворюється в аустеніт; б) аустеніт в мартенсит; в) аустеніт в перліт; г) аустеніт в перліт і цементит?

9. Дайте характеристику порошковій металургії.

Рівень 4

10. Який основний напрям підвищення конструкційної міцності деталей є сьогодні найактуальнішим? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 2

Рівень 1

1. Якою літерою позначається межа (поріг) міцності на розтяг: а) σ_B ; б) α ; в) φ ; г) δ ?

2. Яким чином можна покращити властивості міді: а) багаторазовим переплавленням; б) додаванням легуючих елементів; в) навантаженням; г) обробкою тиском?

3. Чому в практичному використанні надають перевагу сплавам: а) вони мають низьку температуру плавлення; б) збільшуються параметри кристалічної ґратки; в) мають кращі властивості, ніж чисті метали; г) легко виготовляються?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку АЧС-1

5. Розшифруйте марку Р6М5.

6. Розшифруйте марку Л96.

Рівень 3

7. Порівняйте криві розтягу пластичного і крихкого металів.

8. У чому полягає відмінність між полімером і полімерним композиційним матеріалом?

9. Дайте характеристику галузі металургії.

Рівень 4

10. Інструментальний цех заводу виготовляє невеликі партії інструментів. Для цих інструментів не допускається вигорання карбону. Який спосіб нагрівання для гартування буде для них найкращим?

Варіант 3

Рівень 1

1. Які властивості належать до технологічних: а) рідкотекучість, ковкість, загартовуваність; б) магнітна індукція, теплове розширення, температура плавлення; в) твердість, пружність, крихкість; г) жаростійкість, повзучість, втомлюваність?

2. Яке паливо використовують у доменній печі: а) кам'яне вугілля; б) природний газ; в) кокс; г) повітря?

3. З якою метою проводиться на заводі початкове термооброблення: а) пом'якшити заготовки; б) підвищити твердість; в) вплинути на розміри виробів; г) зняти внутрішні напруження?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку У13А.

5. Розшифруйте марку 40Г2.

6. Розшифруйте марку БрОЦС 6-4-3.

Рівень 3

7. У чому полягає особливість створення композиційних матеріалів?

8. Які переваги має конверторний спосіб виплавлення сталі?

9. Як вимірюється твердість методом Роквелла?

Рівень 4

10. Чому для інженерів велике значення мають алотропічні перетворення у металах?

Варіант 4

Рівень 1

1. Як позначається твердість: а) σ_b ; б) НВ; в) φ ; г) δ ?

2. Який інструмент є абразивним: а) свердло; б) напилочок; в) шліфувальний круг; г) протяжка?

3. Як називають навантаження, що поступово нарастають: а) скручувальними; б) циклічними; в) статичними; г) динамічними?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку Т15К6.

5. Розшифруйте марку А30.

6. Розшифруйте марку Д18.

Рівень 3

7. Яке явище стало причиною загибелі експедиції англійського полярника Роберта Скотта і чому?

8. Якою буде марка легованої, конструкційної, високоякісної сталі з вмістом 0.4% С, 1% Сг, 1% Мп, 1% W?

9. За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру відпалювання для сталі 65.

Рівень 4

10. Чим пояснюється різке падіння виробництва чавуну у розвинених країнах світу з 60-х років ХХ-го століття та зростання композитних матеріалів? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 5

Рівень 1

1. Назвіть вченого, що заклав основи термічного оброблення: а) Г.В.Карпенко; б) Є.О.Патон; в) Д.К.Чернов; г) М.С.Грушевський?

2. До яких пластмас належить поліетилен: а) термопластичних; б) терморезистивних; в) шаруватих; г) газонаповнених?

3. Карбід якого металу є основним у металокерамічних сплавах: а) хрому; б) вольфраму; в) силіцію; г) заліза?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку КЧ 63-2.

5. Розшифруйте марку Х25.

6. Розшифруйте марку сталь 10кп.

Рівень 3

7. Порівняйте ОЦК та ГЦК ґратки заліза.

8. Як впливає на властивості пластмас азбестовий наповнювач?

9. Виберіть марку матеріалу для свердла (сталь 15, ВЧ100, У11), вкажіть експлуатаційні властивості матеріалу і якими видами термооброблення їх можна одержати.

Рівень 4

10. Що є спільного між пам'яттю та деформацією металів?

Варіант 6

Рівень 1

1. Як позначається твердість, визначена методом Брінелля: а) НРС 62; б) НВ 286; в) НРА 48; г) НВ 674?

2. Який матеріал найкраще підійде для виготовлення прозорих екранів до металорізальних верстатів: а) органічне скло; б) листове силікатне скло; в) скло, що не дає скалок; г) поліетилен?

3. Якою властивістю є температура плавлення металів: а) хімічною; б) механічною; в) фізичною; г) технологічною?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку 9ХС.

5. Розшифруйте марку МАЗ.

6. Розшифруйте марку А999.

Рівень 3

7. Якою буде марка вуглецевої, конструкційної, звичайної якості сталі і порядковим номером за стандартом 4?

8. Які переваги має виплавляння сталі в електропечах?

9. Порівняйте властивості підшипникових (антифрикційних) сплавів і кулькопідшипникової сталі.

Рівень 4

10. Чи можна визначати механічні властивості матеріалів на зразках різної форми та розмірів, а потім порівнювати їх?

Варіант 7

Рівень 1

1. Яке явище називається рекристалізацією: а) утворення кристалів з рідини при охолодженні; б) ріст нових кристалів на місці старих деформованих при певній температурі; в) руйнування кристалічної ґратки; г) зростання твердості і міцності внаслідок місцевої пластичної деформації?

2. Які клеї мають тваринне походження: а) столярний, казеїновий, міздряний; б) канцелярський, декстриновий, крохмальний; в) фенольний, епоксидний, гліфталевий; г) поліамідний, каучуковий, карбонільний?

3. Яке явище допомагає хімічному елементу проникнути вглиб поверхні під час проведення хіміко-термічного оброблення: а) кристалізація; б) дифузія; в) дифракція, г) алотропія?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку СЧ15.

5. Розшифруйте марку ХВГ.

6. Розшифруйте марку Ст0.

Рівень 3

7. Виберіть марку матеріалу для зубила (КЧ37-12, сталь 25, У7А), вкажіть експлуатаційні властивості та види термооброблення, які допоможуть їх одержати.

8. Порівняйте вплив розміру зерна твердого сплаву на якість обробленої поверхні.

9. Чим відрізняється склад пластмаси та полімеру?

Рівень 4

10. В апаратів, що летять з надзвуковою швидкістю, дуже нагрівається обшивка (до 240-310° С). Які сплави найбільше підходять за таких умов? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 8

Рівень 1

1. Що таке загартовуваність сталі: а) здатність прогартовуватись на певну глибину; б) здатність сприймати гартування; в) фізична властивість; г) це явище зростання твердості після теплового впливу на сплав?

2. Що таке каучук: а) пластмаса; б) основа гуми; в) складова частина будівельного матеріалу; г) природний мінерал?

3.Що таке термopapa: а) прилад для вимірювання тиску; б) прилад для вимірювання температури; в) інструмент; г) предмет праці?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку АЧК-2.

5.Розшифруйте марку ВК25.

6.Розшифруйте марку У7.

Рівень 3

7.Як хімічний елемент проникає вглиб поверхні під час хіміко-термічного оброблення?

8.Що впливає на підвищення твердості металокерамічних сплавів?

9.За діаграмою стану залізо-цементит знайдіть температуру гартування для сталі У8.

Рівень 4

10. Завод одержав заготовки, зміцнені термомеханічним обробленням. Який технологічний процес треба використати для виготовлення деталей?

Варіант 9

Рівень 1

1. Припої - це сплави, які: а) скріплюють деталі без розплавлення країв; б) скріплюють деталі з розплавленням країв; в) мають дуже низьку температуру плавлення; г) мають складну внутрішню будову?

2.Який абразивний матеріал створено в Україні: а) боразон; б) славутич; в) карбід силіцію; г) алмет?

3.Яке охолодження використовується при гартуванні: а) дуже повільне; б) швидке; в) на повітрі; г) разом з піччю?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку сталь 45.

5.Розшифруйте марку ШХ9.

6.Розшифруйте марку ЛАЖ 66-3-2.

Рівень 3

7.Як визначають твердість методом Брінелля?

8.Як вибирають шліфувальний інструмент залежно від матеріалу?

9. Знайдіть довжину зразка після розривання, якщо початкова довжина становить 40 мм, а відносне видовження 10 %.

Рівень 4

10. Під час виготовлення залізний дріт волочать при нормальній температурі через спеціальні отвори - фільтри. Через деякий час діаметр дроту зменшиться до такого розміру, що дріт розірветься. Що є причиною обривання і як її усунути?

Варіант 10

Рівень 1

1.Латунь - це сплав: а) заліза з карбоном, де карбону до 4%; б) купрумy з будь яким хімічним елементом; в) купрумy з цинком, де цинку до 45%; г) алюмінію з залізом, силіцієм, купрумом та магнієм.

2. Яка найтвердіша структура утворюється при термообробленні: а) ферит; б) графіт; в) мартенсит; г) перліт?

3. До яких матеріалів належить емаль: а) лакофарбових; б) композиційних; в) конструкційних; г) спеціального призначення?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку ВЧ80.

5. Розшифруйте марку 38Х2МЮА.

6. Розшифруйте марку А12.

Рівень 3

7. Якою буде марка вуглецевої, інструментальної, високоякісної сталі з вмістом 0.7% карбону?

8. Які переваги мають пластмаси у порівнянні з металевими матеріалами?

9. Як залежить розмір зерен від кількості центрів кристалізації при охолодженні металу?

Рівень 4

10. Обґрунтуйте, як можна виявити дефекти в об'ємі металевої деталі.

Варіант 11

Рівень 1

1. Конвертор - це піч для: а) змішування сплавів різних плавок; б) термічного оброблення; в) виплавляння чавуну; г) виплавляння сталі.

2. Напруження, які виникають у металі чи виробі внаслідок зміни температури називаються: а) термічними; б) механічними; в) другого роду; г) фізичними?

3. Які речовини належать до аморфних: а) алмаз, залізо; б) метали та сплави; в) смола, парафін; г) цукор, сіль?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку Л80.

5. Розшифруйте марку МЛ5.

6. Розшифруйте марку БСт1.

Рівень 3

7. Як виявляють скупчення шкідливих домішок у деталях?

8. Чим відрізняється паяння від зварювання?

9. У чому полягає спосіб одержання сталі прямим відновленням з руди?

Рівень 4

10. Обґрунтуйте вибір матеріалу (ЕХЗ, СЧ15, сталь 10кп) для виготовлення кузова автомобіля за допомогою штампування (властивості, марки).

Варіант 12

Рівень 1

1. Який злом має крихкий матеріал: а) волокнистий; б) полірований; в) кристалічний; г) змішаний?

2.Поклади якого металу, на думку вчених, першими зникнуть із поверхні Землі: а) міді; б) свинцю; в) заліза; г) урану?

3.Який природний абразивний матеріал є найтвердішим: а) корунд; б) наждак; в) алмаз; г) топаз?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку АЛ13.

5.Розшифруйте марку Т5К12.

6.Розшифруйте марку 15Х.

Рівень 3

7.Як проводять мікроаналіз структури сплавів?

8.Яку форму має графіт у чавунах? На що це впливає?

9.Чому швидкорізальні сталі мають високі різальні властивості?

Рівень 4

10. При розслідуванні виявили деталь, що стала причиною аварії. Обґрунтуйте ваші дії при встановленні причини руйнування деталі.

Варіант 13

Рівень 1

1.Яка сталь є високоякісною: а) кипляча; б) спокійна; в) з дуже малим вмістом сульфуру та фосфору; г) великим вмістом карбону?

2.В якій галузі використання титанових сплавів має найбільшу перспективу: а) у космічній, ракетній, хімічній промисловості; б) у харчовій промисловості; в) у машинобудуванні; г) у медицині?

3.Який хімічний елемент виконує роль вулканізатора під час вулканізації гуми: а) сульфур; б) гідроген; в) золото; г) вольфрам?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку 35ГС-Ш.

5.Розшифруйте марку ВЧ50.

6.Розшифруйте марку Р9.

Рівень 3

7.Виберіть марку неіржавіючої сталі та розшифруйте її: 30ХГСА, 0Х13, Х.

8.Що є спільного між залізобетоном і текстолітом?

9.Що таке наклепування? У яких випадках це явище має позитивний і негативний вплив?

Рівень 4

10. Чому цинкове покриття захищає сталеву бляху від корозії? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 14

Рівень 1

1.З якою метою у термічних печах контролюють газову атмосферу: а) захищає поверхню виробу від окислення; б) є потрібною у технологічному процесі; в) створює в печі вакуум; г) впливає на процес нагрівання?

2.Де використовують продукт доменного виробництва - шлак: а)

додають при виплавлянні різноманітних сплавів; б) викидають як відходи; в) використовують як будівельний матеріал; г) використовують як добриво?

3. Випробування називаються динамічними, якщо навантаження; а) зростає миттєво; б) зростає поступово; в) не змінюється протягом тривалого часу;

г) змінюється напрям його прикладання?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку ЖЧХ20.

5. Розшифруйте марку ВК8-В.

6. Розшифруйте марку БрБ2.

Рівень 3

7. Порівняйте корозійну стійкість вуглецевої, легованої сталей, латуні та титанових сплавів.

8. У чому полягає відмінність між прогартовуваністю та загартовуваністю сталей?

9. Гума та ебоніт - це продукти переробки каучуку. У чому між ними відмінність?

Рівень 4

10. Як здійснюється зміцнення композитних матеріалів?

Варіант 15

Рівень 1

1. Що виготовляють із конструкційних матеріалів: а) деталі; б) інструменти; в) електропровідні частини; г) спеціальні вироби?

2. В якому середовищі гартують сталь: а) воді; б) повітрі; в) газу азоту; г) у вимкненій печі?

3. На що впливає наповнювач у пластмасі: а) на корозійну стійкість; б) покращує механічні властивості; в) підвищує пружність; г) зменшує теплопровідність?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку Ст3Гсп.

5. Розшифруйте марку АЛ6.

6. Розшифруйте марку сталь 65Г.

Рівень 3

7. У чому полягає сутність явища старіння у пластмас?

8. Порівняйте технологічні властивості ливарних і деформівних сплавів.

9. Який металокерамічний сплав використовують для роботи з ударами: ВК3 чи ВК25?

Рівень 4

10. Чому основною перевагою композиційних матеріалів є те, що матеріал і виріб одержуються одночасно? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 16

Рівень 1

1.Що називається зерном у металі чи сплаві: а) кристал; б) об'єм, що складається з групи кристалів; в) особливість внутрішньої будови металів?

2. Які сплави мають високу міцність при малій питомій густині: а) магнієві;

б) алюмінієві; в) титанові; г) мідні?

3. Яке паливо використовують у конверторі: а) кам'яне вугілля; б) кокс;

в) природний газ; г) кисень?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку Р12Ф3.

5.Розшифруйте марку А20.

6.Розшифруйте марку Д1.

Рівень 3

7. Яким чином можна зміцнити фасонну поверхню деталі, наприклад, зубчастого колеса, на невелику глибину?

8. Порівняйте властивості таких абразивних матеріалів, як алмаз, корунд і наждак.

9. Чому метали з однаковим типом кристалічної ґратки мають різні властивості? Рівень 4

10.Яким чином треба виготовити різь на болті (шпильці, гвинті), щоб вона була міцною, зносостійкою та опиралася зрізанню?

Варіант 17

Рівень

1. Які властивості має кулькопідшипникова сталь: а) високу твердість; б) високу корозійну стійкість; в) високу пружність; г) високу ударну в'язкість?

2. У чому недолік використання газових термічних печей: а) окислюють поверхню; б) не дають необхідної температури; в) руйнується поверхня виробів; г) мають малу продуктивність?

3. Який наповнювач використовують у текстоліті: а) волокно; б) тканину; в) дріт; г) порошкоподібний?

Рівень 2

4.Розшифруйте марку СЧ10.

5.Розшифруйте марку Т17К12.

6.Розшифруйте марку БСт2.

Рівень 3

7.У чому полягає відмінність між властивостями антифрикційних і фрикційних матеріалів? Що з них виготовляють?

8.Порівняйте властивості олов'янистих і безолов'янистих бронз.

9. Назвіть основні легуючі елементи, що підвищують корозійну стійкість сталей. Рівень 4

10 Як можна за допомогою наочувальних роликів зменшити ймовірність руйнування деталі?

Варіант 18

Рівень 1

1. Яка деформація називається пружною: а) якщо матеріал зберігає змінені форму та розміри після припинення дії навантаження; б) якщо матеріал відновлює змінені форму та розміри після припинення дії навантаження; в) якщо під дією навантаження матеріал різко рветься при розтягуванні?

2. Який хімічний елемент проник углиб поверхні під час цементації сталі:

а) нітроген; б) бор; в) карбон; г) силіцій?

3. Чим відрізняється шліфпорошок від мікропорошку: а) якістю; б) розміром зерна; в) фізичними властивостями; г) твердістю?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку БрСЗО.

5. Розшифруйте марку У10.

6. Розшифруйте марку ВК20.

Рівень 3

7. Порівняйте фізичні (температура плавлення, колір, питома густина) і механічні (міцність, твердість, пластичність) властивості міді, алюмінію, магнію

8. Яке відпускання треба використати для загартованих зубила та напилка, але щоб кожний мав потрібну твердість матеріалу?

9. У чому полягає відмінність хіміко-термічного і термічного оброблення?

Рівень 4

10. Залізничні та трамвайні стрілки, ковші екскаваторів працюють з ударами. З якої сталі їх виготовляють і чому?

Варіант 19

Рівень 1

1. На чому ґрунтується термічне оброблення: а) на структурних перетвореннях; б) на зміні вмісту карбону; в) на зміні хімічного складу сплаву; г) на зміні фізичних властивостей?

2. Як одержують кокс: а) за допомогою хімічних реакцій; б) під час нагрівання кам'яного вугілля без доступу повітря; в) перетрушуванням вугілля; г) змінюючи тиск середовища?

3. З якою метою у лакофарбових матеріалах використовують пігменти: а) для створення лакової плівки; б) для стабілізації властивостей; в) для надання матеріалу певного кольору; г) для одержання певної товщини плівки?

Рівень 2

Розшифруйте марку КЧ50-4.

4. Розшифруйте марку 40ХА.

5. Розшифруйте марку ЛМц5.

Рівень 3

6. Порівняйте виробництво сталі традиційним шляхом (спочатку

чавун, потім сталь) з прямим відновленням заліза з руди.

7. У чому полягає сутність явища наклепування?

8. У яких випадках використовують гартування в одному чи двох середовищах? Рівень 4

10. Чому в чавунних деталях свердлять отвори без змащування?

Варіант 20

Рівень 1

1. Які метали належать до чорних: а) свинець, хром, кобальт; б) радій, плутоній, цезій; в) залізо, манган, хром; г) вольфрам, молібден, галій?

2. З якою метою витримують виріб при певній температурі під час термооброблення: а) для окислення поверхні; б) для прогрівання поверхні, щоб утворилась структура аустеніт; в) для підвищення міцності; г) для розплавлення?

3. Які дерева є каучуконосними: а) пальма, баобаб; б) гевейя, фікус; в) евкаліпт, кипарис; г) сосна, модрина?

Рівень 2

4. Розшифруйте марку ЖЧЮ22.

5. Розшифруйте марку Д18.

6. Розшифруйте марку Х7.

Рівень 3

7. Порівняйте властивості структур фериту, аустеніту та цементиту.

8. Виберіть марку матеріалу для пружини (АЧС1, сталь 65Г, У10А), вкажіть експлуатаційні властивості та види термооброблення, які допоможуть їх одержати.

9. Від чого залежить глибина зміцненого шару при обробці струмами високої частоти?

Рівень 4

10. Як можна використати знання про термічне оброблення у повсякденному житті?

Розділ 5. ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАТЬ ТА ШВИДКОСТІ ВИКОНАННЯ

1. Розшифрувати марку: СЧ25.

2. Якою буде марка легованої, інструментальної сталі з вмістом 0,9 % карбону, 1% хрому, 1% вольфраму, 1% мангану?

3. Вибрати марку конструкційної сталі і розшифрувати її: Т15К6, У10А, 5ХФС, 40ХА.

4. Вибрати марку неіржавіючої сталі і розшифрувати її: ХІ7, 30ХА, 30ХГСА, ШХ9.

5. Вибрати марку сталі для штангенциркуля і розшифрувати її: сталь 10кп, У7А, ШХ15, Р9.

Зразок відповіді

І. Сірий чавун, де 25 - це межа міцності на розтяг $\sigma_B=250$ МПа.

2.9ХВГ.

3.40ХА - легована конструкційна хромиста високоякісна сталь, де 0,4% карбону, 1% хрому.

4.Х17 - легована інструментальна високоякісна (всі інструментальні леговані сталі високоякісні) неіржавіюча сталь (вміст хрому більше 12%), де 1% карбону, 17% хрому.

5.Штангенциркуль - це вимірювальний інструмент, матеріал якого повинен мати високу твердість і зносостійкість. Такі властивості надає хром у кількості до 3%. Із запропонованих марок підходить ШХ15. ШХ15 - легована конструкційна, бо йде на виготовлення підшипників кочення, високоякісна, де 1% карбону, 1,5% хрому.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР МАТЕРІАЛУ

Важливою характеристикою виробів є працездатність, яка оцінюється низкою критеріїв, а саме: міцністю, зносостійкістю, теплостійкістю, вібростійкістю тощо. У розрахунках на міцність найбільше значення має правильне визначення допустимих напружень, які залежать від багатьох чинників, зокрема, вибраного матеріалу, способу одержання заготовки, ступеня відповідальності деталі та режиму її роботи, термообробки, шорсткості та ін. Конкретний вибір матеріалу проводять, враховуючи умови роботи виробу.

1. Характеристика умов роботи деталі чи інструменту: а) дія навантажень, температурний режим роботи; б) негативні чинники впливу середовища; в) вимоги до властивостей матеріалу виробу.

2. Економічна доцільність вибору матеріалу: а) важливість виробу; б) наслідки руйнування деталі (інструменту); в) технологія виготовлення (литтям, куванням, штампуванням, прокатуванням, пресуванням).

3. Вибір матеріалу та марки: а) розгляд в загальному, який матеріал підходить; б) міркування щодо необхідної марки; в) пропонування марки.

4. Визначення видів термооброблення для досягнення необхідних експлуатаційних властивостей матеріалу виробу: а) види термооброблення; б) для кожного виду термооброблення вказують режими - температуру нагрівання, час витримки та швидкість охолодження.

Зразок відповіді

Деталь - зубчасте колесо силової передачі.

1. Силова зубчаста передача служить для передавання потужностей при значних колових швидкостях. У процесі зачеплення на зуб діє навантаження, а також сили тертя. Діють повторно-змінні навантаження, які можуть викликати втомне руйнування зубів. Вимоги до матеріалу - висока твердість і зносостійкість.

2. В силовій передачі зубчасте колесо є важливою деталлю, тому руйнування зубів є небезпечним. На початкових етапах руйнування підвищується шум при роботі, а закінчується поломкою зубів і виходу з ладу

передачі. Зубчасте колесо краще виготовляти обробкою тиском.

3. Для одержання достатньо високої твердості матеріалу середини зубчастого колеса можна використати сталь, леговану такими елементами, що підвищують міцність і твердість. Підійдуть сталі 40X, 40XHM та ін.

4. Для підвищення міцності середини проводять гартування і середнє відпускання (покращення), а твердості і зносостійкості поверхні - поверхневе гартування чи хіміко-термічне оброблення. Режими гартування і середнього відпускання для легової сталі шукаємо у довіднику.

Розділ 6. ЗАВДАННЯ ЗА ДОМІНУЮЧИМ ВИДОМ ДІЯЛЬНОСТІ

Завдання когнітивного типу

1. Яке походження назви сплаву "нітінол"?

2. Дослідіть вплив вмісту вуглецю на властивості вуглецевої сталі.

3. За яким принципом створюються різні марки сталей?

4. Проведіть дослід такого змісту:

Алюмінієвий виріб наповніть водою (ложка, миска, деталь з неплоскими поверхнями тощо). Під водою зробіть подряпину і спостерігайте за подіями.

Що ви побачили? Яке це має відношення до корозієстійкості алюмінієвих виробів?

5. Що є спільного між крихким руйнуванням металу та сянням алмазної грані?

6. Накресліть розташування обладнання в термічному (ливарному) цеху.

7. Що є спільного у звучанні струнного оркестру і механічними властивостями сплавів?

Завдання креативного типу

1. Запропонуйте спосіб підвищення твердості поверхні виробу.

2. Розкажіть уривок з поеми Й.В.Гете "Дума про дзвона".

3. Уявіть себе металургом, який заливає метал у форму. Опишіть свої почуття під впливом побаченого.

4. Напишіть невеликий твір-роздум на тему "Роль металів у розвитку цивілізації на Землі".

5. Складіть словник матеріалознавчих термінів.

6. Складіть кросворд за навчальною темою.

7. Виготовіть електрифіковану модель сталевого зливка, яка відображає етапи його охолодження.

8. Проведіть урок в ролі вчителя.

Завдання оргдіяльнісного типу

1.Планування діяльності - підготуйте вечір на тему "Незвичайні властивості звичайних матеріалів".

2.Під час конспектування проілюструйте конспект (виділення найважливішої інформації, заголовків, підкреслення ключових слів тощо).

3.*Прогнозування можливих змін проблемної ситуації.* Станини верстатів найчастіше виготовляють з чавуна литтям. Цей сплав має здатність гасити вібрації і не чутливий до надрізів. Однак, в литій деталі під час кристалізації виникають внутрішні напруження. Яке явище очікують після тривалого вилежування станини? Який його наслідок?

4.*Оцінювання власної інтелектуальної діяльності.* Чому я не можу відповісти на це запитання? Що я не розумію? У який момент я починаю не розуміти пояснення (хід думки)? Чи я налаштований на активну роботу?

5.Знайдіть помилку у міркуваннях....

6.Складіть самостійно аналогічне завдання.

7. Знайдіть спосіб визначення твердості матеріалу, якщо немає стандартних приладів для її вимірювання (Брінелля, Роквелла, Віккерса).

8. Погляньте на процес заливання металу у форму з позиції краси.

9. Складіть речення зі слів, що не мають видимого зв'язку - метал, яблуко, хвороба.

10. Запропонуйте способи вдосконалення якості металу.

11.Зробіть прогноз стосовно розвитку матеріалознавства на наступне століття.

12.Зобразіть графічно процес термооброблення швидкорізальної сталі, якщо відомо що: а) її повільно нагрівають до температури 800-850°C, а від 850 до 1200-1290°C швидко; б) гартують на повітрі або підігрітій оливі; в) проводять триразове відпускання при 560°C протягом 1 години.

13. Порівняйте визначення металу за М.В.Ломоносовим і сучасне.

14.Перерахуйте проблеми, пов'язані з виробництвом металів, сплавів. Запропонуйте спосіб вирішення однієї з цих проблем.

15.Які почуття і відчуття виникли у вас під час прослуховування музичного твору М. Равеля "Болеро" ("Вечірнього дзвону")?

16. Складіть інструкцію про правила поведінки у термічному цеху.

17.Чи погоджуєтесь ви з думкою про те, що між здатністю металу зберігати форму під час навантаження і пам'яттю людини є подібність?

18.Наведіть аргументи на користь зростання випуску композитних матеріалів і скорочення виробництва чавуну в сучасних умовах.

19.Чи вважаєте ви доцільним....

20.Прочитайте фрагмент тексту і прокоментуйте...

21. Визначте фундаментальні навчальні об'єкти, які вивчаються у матеріалознавстві.

23.Сформулюйте свою мету вивчення матеріалознавства на перший курс (до кінця навчання в училищі, для майбутньої професійної діяльності).

24.Запропонуйте альтернативний матеріал для виготовлення станини верстату, якщо найчастіше її виготовляють з чавуну.

Розділ 7. ЗАВДАННЯ НА ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЕТЕНЦІЇ МАТЕРІАЛОЗНАВЧОГО ХАРАКТЕРУ

Завдання на навчально-пізнавальні компетенції

1. При розслідуванні причин аварії автомобіля було виявлено факт - зруйновану деталь. Запропонуйте гіпотезу щодо причини руйнування деталі. В якій послідовності і що ви зробите для цього? Чи потрібні для цього прилади та обладнання?

2.3 метою покращення техніко-економічних показників виробу інженер-технолог вирішив зменшити масу деталей обладнання. Деталі працюють в умовах великого тертя, корозійної дії середовища, на них діють великі зусилля. На якому типі матеріалів мав би зупинитись інженер? Відповідь обґрунтуйте.

3. Поршні багатьох двигунів внутрішнього згорання виготовляють із сплавів, які зберігають механічні властивості при нагріванні до 400-500°C. З якого типу сплаву виготовляють сплави? Відповідь обґрунтуйте.

4. Одна з найбільших аварій зварних мостів сталася 31 січня 1951 року в Квебеці (Канада). Під час сильного морозу зруйнувався автодорожний міст через річку, коли в неї впало три сталеві прольоти, кожний довжиною 54 м. Найбільше вразило уяву те, що по мосту проїхала всього одна автомашина. Що спричинило руйнування моста?

Завдання на ціннісно-сміслові компетенції

1. В цеху, де виготовляли деталі методом порошкової металургії, виявили значний за обсягом брак. З невідомих причин готові деталі не давали потрібного рівня характеристик. Як виявилось пізніше, одна з працівниць за власною ініціативою скоротила вдвічі час розмелювання компонентів. Вона довго не могла зрозуміти, що це її провина. Дайте оцінку її діям. Відповідь обґрунтуйте.

2. Яке значення для вас має вивчення матеріалознавства?

3. У творі Й. В. Гете "Фауст" є такі слова: "Люди гинуть за метал". Про який метал йде мова? Чому гинуть люди?

4. Як ви розумієте ціннісний смисл поняття "сплави"?

Завдання на соціокультурні компетенції

1. Прочитайте поему Й. Ф. Шіллера "Дума про дзвона". Оповідь автора ведеться у двох планах. Які сюжетні лінії розгортаються у цих планах?

2. Людина прагне до звукової гармонії. Так народжуються музичні твори. Звуки передають безмежність і різноголосся світу за допомогою відповідних частот, тембру. Які метали, сплави використовуються для виготовлення музичних інструментів і чому?

3. Якою громадською діяльністю займався український металург,

фізик І.Фещенко - Чопівський?

4. На основі чого археологи проводять періодизацію історії людства?
5. Якому хімічному елементу стоїть пам'ятник в одній із столиць Західної Європи?

Завдання на інформаційні компетенції

1. Підготуйте доповідь на тему "Роль України у розвитку галузі виробництва конструкційних матеріалів".
2. Знайдіть інформацію про "пальму Мерцалова" - символ Донецька.
3. Дослідіть походження терміну "метал". Які метали були відомі у давнину?
4. Напишіть реферат на тему "Виробництво сталі: вчора, сьогодні, завтра".
5. Проведіть інформаційний пошук за темою. Робота з інформацією: пошук, використання, збереження і передача.

Завдання на загальнокультурні компетенції

1. Які метали визначають археологічні епохи?
2. Як називався єгипетський фараон, мумію якого знайшли археологи у золотому саркофазі?
3. "Слово, чому ти не твердая криця.." Хто написав ці слова? Що спільного між ними і металургією?
4. Які значення має слово "електрон"? Яка корисна копалина називалась цим словом?
5. Назвіть приказки, у яких згадуються назви металів чи способи їх обробки.
6. Студент-медик після лекції про хімічний склад людського організму вирішив виділити залізо зі своєї крові і виготовити з нього перстень для своєї коханої. Однак не встиг цього зробити. Хто написав оповідання за цим сюжетом?
7. Як називалась перша золота монета Київської Русі?
8. Звідки походить вираз: "Між молотом і наковальнею"?
9. Назвіть літературні твори, у назвах яких зустрічається назва металу.
10. Яке ім'я мав бог вогню у Стародавній Греції?

Завдання на використання компонентного аналізу

Ситуація 1. На початку ХХ-го ст. проводились пошуки нових сплавів алюмінію з покращеними властивостями та ефективних способів оброблення. З цією метою використовували один із шляхів зміцнення сплавів - гартування, однак результати дослідів були невтішними. Німецький металург Альфред Вільм також досліджував сплав, який пізніше назвали

дюралюмініюм. Змінюючи хімічний склад сплаву у незначних межах, він проводив гартування, проте очікуваних змін властивостей не одержував. Один з експериментів припав на суботу, коли у вченого виникла нагальна справа. Він доручив лаборанту завершити роботу самостійно. У понеділок виявилось, що зразки сплаву мають високу міцність. Що могло викликати таку зміну властивостей?

Ситуація 2. Використані при створенні транспортних літаків-гігантів в "Руслан" і "Мрія" композити дали можливість зменшити на 25-30% кількість матеріалу, підвищити в 2-3 рази ресурс машин, зменшити в 1,5-3 рази працездатність їх виготовлення. Подібні випадки зустрічаються і в інших галузях промисловості, де використовується цей матеріал. Які властивості композитів дозволяють одержувати такі характеристики?

Ситуація 3. Недалеко від морських міст через природні умови на лініях електропередач дроти рвуться як "гнилі нитки". Цими нитками ставали мідні дроти повітряних ліній зв'язку. Для вирішення цієї проблеми вчені розглядали різні варіанти, поки не знайшли найефективніший. Поміркуйте, якими способами можна вирішити цю проблему.

Завдання на використання структурного аналізу

Ситуація 1. Однією з найголовніших механічних властивостей матеріалів є твердість. Для машинобудівних матеріалів її числове значення коливається у широкому діапазоні. За якими основними критеріями відрізняються методи визначення твердості? Що спільного і відмінного є у цих методах?

Ситуація 2. Сталь виплавляють конверторним, мартенівським способами та в електропечах. Кожний з них має переваги і недоліки, що відобразилось на обсягах виплавленої сталі. Станом на 1990 р. конверторним способом виплавляли до 56,6 % сталі, мартенівським до 15,6 %, в електропечах до 27,6 %. Поміркуйте, завдяки яким перевагам зросло виробництво сталі, виплавленої в конверторах та електропечах, і зменшилось мартенівським способом.

Ситуація 3. Одержання особливо високоякісної сталі потребує нових підходів до способів її очищення. До сучасних способів очищення сталі належать електрошлакове, плазмово-дугове, вакуумно-дугове та електронно-променеве переплавлення. Що спільного і відмінного є у цих способах?

Завдання на використання сутнісного аналізу

Завдання 1. Проаналізуйте, на яких фізичних і хімічних процесах ґрунтується хіміко-термічне оброблення.

Завдання 2. Розгляньте, в чому полягає сутність одержання ковкого чавуна з білого шляхом графітуючого та обезвуглецьовуючого відпалювання.

Завдання 3. Розгляньте, в чому полягає сутність киснево-

конверторного способу виплавляння сталі.

Завдання на використання інтегративного аналізу

Завдання 1. Величезні досягнення фундаментальної науки, небачена раніше інтеграція науки та техніки викликали зміни у житті суспільства. Проаналізуйте, які обставини пояснюють той факт, що у другій половині ХХ ст. традиційна металургія почала здавати позиції, зменшуючи свої потужності.

Завдання 2. Проаналізуйте з позицій матеріалознавства, за яким критерієм проводять археологічну періодизацію історії суспільства.

Завдання 3. Проаналізуйте екологічні аспекти металургійної промисловості.

Завдання на використання прогностичного аналізу

Завдання 1. Розвиток науки час від часу дає людству можливість для створення раніше невідомих матеріалів, виробів і виробництв. Засновані на сучасних знаннях технології відкривають нові напрями розвитку науки і виробництва. До таких напрямів належать наноматеріали та технології їх одержання.

Ще у 2000 р. президент США виступив з національною нанотехнологічною ініціативою і запропонував Конгресу подвоїти витрати на цю галузь. З цією ж метою відома у світі компанія ІВМ щороку витрачає близько 5 млрд. доларів. Поміркуйте, чому така увага надається наноматеріалам і відповідній галузі.

Завдання 2. Потреба в створенні нових матеріалів є рушійною силою технологічного прогресу суспільства. Ці матеріали в порівнянні з традиційними мають більше функціональних властивостей. Вчений С.С.Горелік запропонував таке визначення матеріалознавства: "Матеріалознавство - це наука про природу властивостей матеріалів, принципові шляхи управління цими властивостями, а також розроблення матеріалів різного функціонального призначення з оптимальним поєднанням властивостей". Проаналізуйте це визначення з прогностичних позицій.

Розділ 8.

НАВЧАЛЬНІ ПОЛІТЕХНІЧНІ СИТУАЦІЇ

1.Завод виготовляє циліндричні зубчасті колеса з сталі 40 і зміцнює їх за допомогою індукційного гартування. Однак, при такому способі зміцнення не загартовується впадина між зубами, що негативно впливає на експлуатаційні властивості деталі. Які зміни марки сталі та виду оброблення усунуть вказаний недолік?

2.Деякі деталі машин для дроблення каміння чи руди, а саме щоки та

кулі, працюють в умовах дії ударних навантажень та абразивного зношування. Крім того, ці деталі під час виготовлення проходять механічну обробку. З якої сталі їх виготовляють і яким методом? Як ця сталь поводить себе під час механічного оброблення?

3. Для оброблення конструкційних сталей з твердістю до НВ 200 використовують свердла і фрези швидкорізальної сталі Р6М5, яка має помірну теплостійкість. Перехід на оброблення жароміцних сталей різко зменшує теплостійкість цих інструментів. Яку марку швидкорізальної сталі підвищеної теплостійкості використовують у разі високопродуктивного різання жароміцної сталі?

4. У разі високопродуктивного різання інструменти з швидкорізальних сталей мають недостатню стійкість. Обґрунтуйте, які інструментальні сплави надаються до оброблення з високою швидкістю різання чавуну і сталі.

5. Вимірвальні інструменти повинні мати високу зносостійкість робочих кромки. Більшість з них мають плоску форму (шаблони, лінійки, штангенциркулі, кутники), тому їх виготовляють з листової сталі. Які особливості має термооброблення таких інструментів?

6. В сучасних машинах і механізмах багато деталей працюють на стирання. Однак, умови виникнення цього явища різні, тому деталі виготовляють з різних зносостійких сплавів, які мають дещо відмінні властивості. Обґрунтуйте, у яких випадках і чому використовують кулькопідшипникову та високомарганцеву сталі, підшипниковий сплав (бабіт).

7. Норвезьке вантажне судно "Анатіна" потрапило в аварію. Теплохід, трюми якого були заповнені мідним концентратом, прямував до берегів Японії. Раптово прозвучав сигнал тривоги: судно почало текти. Вердикт термінової наради фахівців був дещо дивним: причиною аварії став вантаж. На вашу думку, що насправді сталося в трюмах теплоходу?

8. Завод купив прилад, що мав три ніжки. Як виявилось пізніше одна з ніжок була zdeформована, що могло вплинути на ефективність роботи приладу. Запропонуйте спосіб виправлення ніжки, уникнувши її руйнування?

9. Підприємство для господарських потреб закупило декілька сталевих лопат. Через декілька днів експлуатації вони затупились. Чому затупились лопати? Запропонуйте, як можна усунути цей недолік?

10. У снігові зими часто трапляється обривання ліній електропередач. Які заходи допомогли б уникнути такої аварії?

Розділ 9.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Тема «Виробництво чавуну»

а) кисла;

б) основна;

1. Порода в залізних рудах

в) а; мфотерна;

України переважно:

г) нейтральна.

2. Шамот належить до...вогнетривких матеріалів:

- а) кислих;
- б) основних;
- в) нейтральних;
- г) амфотерних.

3. Збагачення руди полягає в:

- а) подрібненні;
- б) класифікації;
- в) видаленні породи;
- г) агомерації.

4. Чавун отримують у:

- а) печі;
- б) вагранці;
- в) домниці;
- г) доменній печі.

5. Відбувається:

- а) окислення руди;
- б) відновлення оксидом вуглецю;
- в) відновлення діоксином вуглецю;
- г) навуглецьовування заліза.

6. Профіль доменної печі:

- а) поперечний розріз;
- б) поздовжній розріз;
- в) похилий розріз;
- г) поздовжній переріз.

7. Горн – це ... частина печі:

- а) верхня;
- б) нижня;
- в) середня;
- г) найширша.

8. Принцип протипотоку:

- а) шихта разом із газами;
- б) шихта назустріч газів;
- в) газ вверх, а шихта вниз;
- г) газ збоку шихти.

9. Під печі у:

- а) горні;
- б) розпарі;
- в) колошнику;
- г) заплечиках.

10. Дрова використовують:

- а) завжди;
- б) при задуванні печі;
- в) після ремонту;
- г) при випуску чавуну.

11. Навуглецьовується :

- а) руда;
- б) шихта;
- в) шлак;
- г) відновлене залізо.

12. Гаряче повітря вдувається через:

- а) колошник;
- б) горн;
- в) під;
- г) фурми.

13. Відновлення оксидів заліза відбувається при:

- а) 600 °С;
- б) 500 °С;
- в) 400 °С;
- г) 300 °С.

14. Непряме відновлення заліза за допомогою:

- а) CO;
- б) CO_ц;
- в) H;
- г) H₂ O .

15. Пряме відновлення заліза за допомогою:

- а) CO;
- б) C;
- в) CO₂;
- г) H.

16. Принцип Ле-Шательє:

- а) екзотермічні реакції йдуть швидше при високих температурах;
- б) ендотермічні реакції йдуть швидше при низьких температурах;

- в) ендотермічні реакції йдуть швидше при високих температурах;
- г) екзотермічні реакції йдуть швидше при низьких температурах.

17. Крім заліза

відновлюється:

- а) марганець;
- б) сірка;
- в) кремній;
- г) хром.

18. Навуглецьовування при температурі вищій:

- а) 820 °С;
- б) 720 °С;
- в) 620 °С;
- г) 520 °С.

Тема «Виробництво сталі»

1. Сировина для виробництва сталі:

- а) руда;
- б) переробний чавун;
- в) скрап;
- г) шлак.

2. Суть виробництва сталі:

- а) вибіркоче окислення вуглецю і домішок;
- б) вибіркоче відновлення вуглецю;
- в) утворення шлаку;
- г) навуглецьовування заліза.

3. Пропорційна концентрації реагуючих речовин:

- а) температура;
- б) швидкість реакцій;
- в) швидкість хімічних реакцій;
- г) густина.

4. За законом взаємодіючих мас найбільше домішок окислюється за рахунок:

- а) CO;
- б) CO₂ ;
- в) O₂ ;
- г) FeO.

5. Руду і окалину добавляють для:

- а) збільшення швидкості

19. Тугоплавкі шлаки ...

тепло горну:

- а) зберігають;
- б) забирають;
- в) збільшують;
- г) зменшують.

20. Чавун зливають через:

- а) розпар;
- б) лютку;
- в) ринву;
- г) колошник.

реакції;

б) зменшення швидкості реакції;

- в) відновлення заліза;
- г) окислення домішок.

6. Швидкість окислення домішок залежить від температури:

- а) закон взаємодіючих мас;
- б) закон Нернста;
- в) закон теплообміну;
- г) принцип Ле-Шательє.

7. Домішки розподіляються між шлаком і металом у співвідношенні залежно від температури:

- а) закон теплообміну;
- б) принцип Ле-Шательє;
- в) закон взаємодіючих мас;
- г) закон Нернста.

8. Управляють металургійним процесом подачею:

- а) флюсу;
- б) шихти;
- в) руди;
- г) коксу.

9. На першому етапі виплавляння сталі окислюється:

- а) залізо;
- б) вуглець;
- в) сірка;
- г) кремній.

10. Функція першого етапу

плавлення сталі видалення:

- а) фосфору;
- б) сірки;
- в) вуглецю;
- г) заліза.

11. На першому етапі виплавляння сталі шлак:

- а) основний;
- б) кислий;
- в) нейтральний;
- г) відсутній.

12. Кипіння металевої ванни – це ...етап:

- а) перший;
- б) другий;
- в) третій;
- г) четвертий.

13. Кипіння ванни викликають бульбашки:

- а) CO;
- б) CO₂ ;
- в) O₂ ;
- г) H.

14. Сірка видалається на ...етапі:

- а) першому;
- б) другому;
- в) третьому;
- г) четвертому.

15. Сірка в сталі у вигляді:

- а) оксиду;
- б) діоксиду;
- в) сульфату;

г) сульфиду.

16. У кислих печах виплавляють сталь із...кількістю фосфору і сірки:

- а) великою;
- б) малою;
- в) середньою;
- г) незначною.

17. Розкислення сталі шляхом:

- а) відновлення оксиду заліза;
- б) окислення сірки;
- в) окислення фосфору;
- г) відновлення кремнію.

18. Способи розкислення сталі:

- а) адгезійний;
- б) дифузійний;
- в) осаджувальний;
- г) фільтрувальний.

19. Розкислювачі сталі:

- а) феромарганець;
- б) феросиліцій;
- в) ферокремній;
- г) ферум.

20. При дифузійному розкисленні залізо:

- а) залишається в шлаку;
- б) переходить в сталь;
- в) окислюється;
- г) науглецьовується.

Тема «Виробництво алюмінію»

1. Сировина:

- а) куприт;
- б) боксити;
- в) залізняк бурий;
- г) нікеліни

2. Корисним компонентом руди є:

- а) кремнезем;
- б) глинозем;
- в) чорнозем;
- г) оксиди.

3. З руди одержують:

- а) алюміній;
- б) глинозем;
- в) чорновий алюміній;
- г) первинний алюміній.

4. Чистота алюмінію буває:

а) особлива, висока, технічна;
б) спеціальна, висока, технічна;
в) надзвичайна, невисока, достатня;

г) велика, середня, мала.

5. Найбільш поширений спосіб виробництва глинозему:

а) електротермічний;

б) кислотний;

в) лужний;

г) пірометалургійний.

6. Перетворення при виробництві глинозему:

а) $\text{Al}(\text{OH})_3 - \text{NaAlO}_2 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$;

б) $\text{NaAlO}_2 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$;

в) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{NaAlO}_2 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$;

г) $\text{Al}(\text{OH})_3 - \text{NaAlO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$;

7. За допомогою лугу з руди одержують:

а) алюміній;

б) гідроксид алюмінію;

в) алюмінат натрію;

г) глинозем.

8. Алюмінат натрію:

а) випарюють;

б) конденсують;

в) ректифікують;

г) кристалізують.

9. В обертову піч завантажують:

а) боксити;

б) алюмінат натрію;

в) глинозем;

г) гідроксид алюмінію.

10. Яка послідовність агрегатних станів при виробництві глинозему?

а) твердий, рідкий, твердий, твердий;

б) рідкий, твердий, твердий;

газ;

в) рідкий, рідкий, твердий;

г) газ, рідкий, твердий.

11. Перша стадія технологічного процесу завершується одержанням:

а) первинного алюмінію;

б) чорного алюмінію;

в) кремнезему;

г) глинозему.

12. Глинозем розчиняють у:

а) воді;

б) оліві;

в) криоліті;

г) креозоті.

13. Катод в електролізній ванні:

а) на дні;

б) збоку;

в) зверху;

г) відсутній.

14. До катоду прямують:

а) катіони;

б) аніони;

в) а і б;

г) молекули.

15. Аніонами в електролізній ванні будуть:

а) іони алюмінію;

б) іони кисню;

в) іони фтору;

г) молекули алюмінію.

16. Первинний алюміній розташовується:

а) на дні ванни;

б) на поверхні електроліту;

в) з боків ванни;

г) всередині електроліту.

17. Рафінування – це

а) добавляння цукру;

б) зачищення до блиску;

в) зменшення домішок;

г) збільшення домішок.

18. При продуванні розплавленого алюмінію хлором:

- а) літають бульбашки;
- б) піднімаються бульбашки;
- в) опускаються бульбашки;
- г) лускають бульбашки.

19. Бульбашки хлористого алюмінію виносять:

- а) на собі алюміній;
- б) на собі домішки;

Тема «Виробництво титану і цинку»

1. Руда для виробництва титану:

- а) ільменіт;
- б) сфен;
- в) колчедан;
- г) сфалерит

2. Електропіч використовують для реалізації способу

- а) окислення;
- б) відновлення;
- в) вибіркового відновлення;
- г) вибіркового окислення.

3. В електропечі одержують:

- а) титан;
- б) шлак;
- в) титанову губку;
- г) тетрахлорид титану.

4. У хлоратор завантажують:

- а) титан;
- б) титанову губку;
- в) шлак;
- г) тетрахлорид титану.

5. У хлораторі одержують:

- а) шлак;
- б) тетрахлорид титану;
- в) титанову губку;
- г) титан.

6. Після хлоратора використовують:

- а) електропіч;
- б) конденсаційні установки;
- в) реторти;

- в) у собі домішки;
- г) у собі алюміній.

20. Завдяки рафінування позбавляються:

- а) частинок глинозему;
- б) кріоліту;
- в) газів;
- г) а-в

- г) електропечі опору.

7. Агрегатний стан тетрахлориду титану:

- а) твердий;
- б) рідкий;
- в) спочатку газоподібний;
- г) спочатку рідкий.

8. У реторту

а) заливають тетрахлорид титану;

б) закачують тетрахлорид титану;

в) засипають тетрахлорид титану;

г) засипають титанову губку.

9. Реторта працює:

- а) сама по собі;
- б) разом з електропіччю;
- в) в індукторі;
- г) у полум'ї.

10. У реторту магній

- а) засипать;
- б) заливають;
- в) закидають;
- г) втискать

11. У реторті відбувається хімічна реакція з

- а) коксом;
- б) титаном;
- в) титановою губкою;
- г) магнієм

12. У реторті одержують:

- а) рідкий магній;
- б) твердий магній;
- в) тверду титанову губку;

г) рідку титанову губку.

13. Титанова губка - це

- а) чистий титан;
- б) чорновий титан;
- в) це сплав титану з магнієм;
- г) розчин.

14. Титанову губку

переплавляють у:

- а) електропечі;
- б) електропечі опору;
- в) вакуумній електропечі;
- г) індукційній електропечі.

15. Електроди для

переплавки титанової губки:

- а) анод з титанової губки;
- б) катод з титанової губки;
- в) анод рідкий метал;
- г) катод рідкий метал.

16. При виробництві титану

агрегатний стан

- а) не змінюється;
- б) змінюється один раз;
- в) змінюється багаторазово;
- г) твердий-рідкий.

Тема «Технології

порошкової металургії»

1. Технологія порошкової

металургії має стадій:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 6;
- г) 8.

2. Порошковою металургією

створюють конструкційні матеріали:

- а) легкоплавкі;
- б) тугоплавкі;
- в) кислотостійкі;
- г) жаростійкі.

3. Способи одержання

металічних порошків бувають:

- а) шлікерне лиття;

17. Для виробництва цинку

використовують способи:

- а) вибіркового відновлення;
- б) електролізу;
- в) зонної плавки;
- г) ректифікації.

18. Титанові сплави

бувають:

- а) ковани;
- б) ливарні;
- в) пластичні;
- г) деформівні

19. При виробництві цинку

анод:

- а) цинковий;
- б) титановий;
- в) мідний;
- г) алюмінієвий.

20. Для електролізу цинку

руду перетворюють на:

- а) оксид цинку;
- б) сульфат цинку;
- в) сульфід цинку;
- г) карбонат цинку.

б) заморожування;

в) фізико-хімічні;

г) механічні.

4. У кульових млинах робочі

органи:

- а) летять знизу вверху;
- б) падають донизу;
- в) ударяються між собою;
- г) розміщуються вздовж

стілки.

5. Результатами механічних

способів є:

а) подрібнення і помел;
розпилення і гранулювання;

б) помел і розпилення;

в) розпилення і

калібрування;

г) подрібнення, помел,

вальцювання.

6. У вихрових млинах помел частинок металу відбувається при ударах:

- а) куль;
- б) пропелерів;
- в) між частинками;
- г) між частинками і кожухом.

7. Якщо рідкий метал виливають у воду-це спосіб:

- а) розпилення;
- б) напилення;
- в) гранулювання;
- г) калібрування.

8. До фізико-хімічних способів одержання порошків належить:

- а) окислення;
- б) каталітичний;
- в) гідролізний;
- г) відновлення.

9. Швидкість проходження порошку через отвір - це властивість:

- а) сипучості;
- б) плавучості;
- в) текучості;
- г) в'язкості.

10. Підготовка шихти до пресування виробів:

- а) змащення;
- б) подрібнення;
- в) очищення і спеціальні добавки;
- г) змішування.

11. Виготовлення виробів з порошків має стадій:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 5;
- г) 7.

12. Пресування, вальцювання, шлікерне лиття-це способи одержання:

- а) порошків;

- б) шихти;
- в) заготовок;
- г) виробів.

13. Перед формуванням порошки:

- а) охолоджують;
- б) нагрівають;
- в) відпускають;
- г) відпалюють.

14. Двобічним пресуванням одержують вироби:

- а) простої форми;
- б) складної форми;
- в) прутки;
- г) простої форми, але з відношенням довжини до діаметру більше 2.

15. Двобічне пресування:

- а) зменшує неоднорідність густини порошку по об'єму;
- б) збільшує неоднорідність густини порошку по об'єму;
- в) не впливає на густину;
- г) збільшує пористість.

16. Гаряче пресування – це 2 в 1:

- а) подрібнення і розмелювання;
- б) відпалювання і формування;
- в) відновлюванні і спікання;
- г) формування і спікання.

17. Вальцювання – це процес

- а) безперервного формування;
- б) переривчастого формування;
- в) безперервного спікання;
- г) підгонки розмірів.

18. Шлікерне лиття використовує:

- а) суспензію;
- б) колоїдний розчин;
- в) емульсію;

- г) дисперсію.
- 19. Спінання – це
- а) відпускання;
- б) відпалювання;
- в) нормалізації;
- г) гартування.

- 20. Калібрування – це:
- а) збільшення точності;
- б) зменшення точності;
- в) зміна розмірів;
- г) вдосконалення поверхні виробу.

Тема «Композиційні матеріали»

1. Направлено кристалізовані евтектичні сплави – це вид композитів:

- а) зміцнених частинками;
- б) зміцнених волокнами;
- в) дисперсно-зміцнених;
- г) нанокompозитів.

2. Способом шлікерного лиття виготовляються:

- а) короткі волокна;
- б) довгі волокна;
- в) матриці;
- г) композиційні матеріали.

3. Композиційні матеріали бувають на основі:

- а) фарфору;
- б) фаянсу;
- в) кераміки;
- г) металокераміки.

4. Ниткоподібні кристали або вуса утворюються:

- а) гартуванням;
- б) відпусканням;
- в) відпалюванням;
- г) плоским фронтом кристалізації.

5. Армуючі волокна бувають:

- а) оксигенні;
- б) оксидні;
- в) відновні;
- г) аргонні.

6. Процеси зміни фазового стану при одержанні керамічних

матриць:

- а) утворення центрів кристалізації;
- б) ріст кристалів;
- в) ріст зерен;
- г) твердо - і рідкофазне спікання.

7. Процеси просочення використовують для композиційних матеріалів на матрицях:

- а) керамічних;
- б) металевих;
- в) мідних;
- г) силіконових.

8. Найпоширеніші композиційні матеріали, армовані:

- а) волокнами;
- б) частинками;
- в) дротом;
- г) дисперсними частинками.

9. Способи виготовлення виробів із композиційних матеріалів:

- а) обпресування;
- б) прокатка;
- в) протягування через філь'єри;
- г) дифузійне зварювання.

10. Дисперсні наповнювачі:

- а) крейда;
- б) глина;
- в) слюда;
- г) кварцовий пісок.

11. У нанокompозитів розміри армуючих частинок становлять ... нм:

- а) 10 – 100;
- б) 100 - 200;
- в) 200 – 300;
- г) 300 – 400.

12. У класі дисперсно-зміцнених композиційних матеріалів розміри армуючих частинок становлять понад:

- а) 1 нм;
- б) 1 мкм;
- в) 1 мм;
- г) 1 см.

13. Композиційні матеріали поділяють на класи за ознакою:

- а) мікроструктури;
- б) макроструктури;
- в) матеріалу матриці;
- г) способом виготовлення матриці.

14. Вуса в композиційних матеріалів – це

- а) ниткоподібні монокристали;
- б) полікристали;
- в) тонкі волокна;
- г) довгі волокна.

15. Спосіб порошкової металургії використовують для виготовлення композиційних матеріалів:

- а) на основі металеві матриці;
- б) на основі керамічної матриці;
- в) дисперсно-зміцнених;
- г) волоконних.

Тема «Аморфні метали»

1. Датчики виготовляють з аморфних матеріалів, виготовлених способом:

- а) іонно-плазмового напилення;
- б) гартування на торці

16. Композиційні матеріали з прошарками – це

- а) клас;
- б) група;
- в) вид;
- г) тип.

17. Якщо композиційний матеріал армований плівками карбіду бору, осадженими пошарово на поверхню матриці – ця арматура:

- а) порошкова;
- б) пластинчаста;
- в) волоконна;
- г) дисперсна.

18. Якщо на межі поділу між матеріалами матриці й арматури утворюються тверді розчини чи хімічні сполуки, то надійність з'єднання компонентів:

- а) зростає;
- б) зменшується;
- в) не залежить від цього чинника;
- г) не зростає.

19. Міцності і твердості надає:

- а) матриця;
- б) арматура;
- в) наповнювач;
- г) волокна.

20. Форми виробам надає:

- а) арматура;
- б) наповнювач;
- в) матриця;
- г) волокна

рухомого диска;

в) витягуванні торцем рухомого диска;

- г) всіма способами.

2. Аморфні металеві сплави феромагнетики:

- а) магнітом'які;
- б) магнітожорсткі;
- в) а або б;

г) невірно сформульоване питання.

3. Аморфні сплави використовують в якості дифузійних бар'єрів, бо їхня структура утворена зв'язком:

- а) близьким;
- б) далеким;
- в) середнім;
- г) хаотичним.

4. Феромагнетизм аморфних сплавів зумовлений наявністю:

- а) феруму;
- б) оксигену;
- г) силіцію;
- в) германію.

5. Аморфні матеріали мають вигляд:

- а) стрічок;
- б) злиwkів;
- в) вилиwkів;
- г) поковок.

6. Область використання аморфних матеріалів зумовлена комбінацією властивостей:

- а) механічних і магнітних;
- б) механічних і фізичних;
- в) хімічних і магнітних;
- г) хімічних і фізичних.

7. Дефекти структури аморфних матеріалів називаються:

- а) вакансієподібні;
- б) вакансії;
- в) граничні;
- г) дислокації.

8. Види рухів у способі іонно-плазмового розпилення:

- а) електрони до анода;
- б) іони аргону (аніони) до мішені;
- в) атоми мішені до підкладки;
- г) іони аргону до мішені.

9. Способи загартування з рідкого стану:

- а) занурення;
- б) витягування;
- в) нанесення на рухомий диск;

г) виштовхування.

10. Корозійна стійкість аморфних металів зумовлена:

- а) відсутністю дефектів на межах кристалітів;
- б) відсутністю вакансієподібних дефектів;
- в) наявністю дислокацій;
- г) відсутністю дислокацій.

11. Способом нанесення рідкого розплаву на рухомий диск одержують стрічку товщиною..., мкм

- а) 100;
- б) 10;
- в) 20;
- г) 30.

12. Спосіб витягування розплаву рухомим диском охолоджує при швидкостях..., м / с

- а) 10;
- б) 25;
- в) 50;
- г) 75.

13. Аморфні матеріали метастабільні, що означає:

- а) високу стабільність;
- б) малу стабільність;
- г) несправжню стабільність;
- в) стабільність за умови.

14. При швидкому охолодженні атоми:

- а) встигають переміститися на відстань формування ґратки;
- б) не встигають переміститися на відстань формування ґратки;
- в) стають аморфними;
- г) стають кристалічними.

15. За, якої швидкості охолодження, м / с, утворюються

аморфні матеріали?

- а) 10^{-6} ;
- б) 10^{-3} ;
- в) 10^3 ;
- г) 10^6 .

16. Вироби з аморфних матеріалів не відпалюють, бо:

а) втратиться аморфна структура;

- б) не обробляються тиском;
- в) відсутній наклеп;
- г) наявний наклеп.

17. Спосіб захисту від корозії називається:

- а) амуризація;
- б) амонізація;
- в) аморфнізація;
- г) аморфізація.

18. При значному переохолодженні розплаву кількість центрів і швидкість росту

Тема «Технології виготовлення полімерів і пластмас»

1. Вироби, виготовлені способом видування в:

- а) керамічну матрицю;
- б) силіконову форму;
- в) металеву пресформу;
- г) металеву форму.

2. У литті під тиском вироби формуються:

- а) видуванням;
- б) витисканням;
- в) нагнітанням;
- г) витисканням у форму.

3. Гарячим пресуванням обробляють:

- а) термореактивні пластмаси;
- б) термореактивні полімери;
- в) термопластичні пластмаси;
- г) термопластичні полімери.

кристалів:

- а) помірна;
- б) висока;
- в) рівна нулю;
- г) більша нуля.

19. Фольга, стрічки, дріт – це

а) продукція обробки металів тиском;

б) продукція обробки металів різанням;

в) форма аморфних матеріалів;

г) продукція порошкової металургії.

20. Вибрати групу аморфних сплавів:

- а) Fe - C;
- б) Fe-Au;
- в) Fe-Al;
- г) Fe-Co;

4. Шаровані вироби виготовляють способом:

- а) гарячого пресування;
- б) видування;
- в) екструзії;
- г) лиття під тиском.

5. Тканина, шпон, папір – це наповнювачі:

- а) волокнисті;
- б) шаровані;
- в) дисперсні;
- г) розмелені.

6. Змащувальні компоненти пластмас:

а) покращують змішування компонентів;

б) полегшують виштовхування виробів з пресформ;

в) сприяють полімеризації;

г) полегшують пластифікацію.

7. Пластифікатори

сприяють:

- а) виштовхуванню виробів;
- б) пом'якшенню;
- в) зменшенню температури переходу в пластичний стан;
- г) збільшенню температури переходу в пластичний стан.

8. Поліетилен – це:

- а) проста пластмаса;
- б) полімер;
- в) складна пластмаса;
- г) термореактивна пластмаса.

9. Сировина для полімерів:

- а) мономери;
- б) сажа;
- в) силікон;
- г) ініціатор.

10. Полімери:

- а) мають структуру;
- б) не мають структури;
- в) лінійної структури;
- г) просторової структури.

11. Полімери складаються з:

- а) смоли;
- б) макромолекул;
- в) мономерів;
- г) макромолекул.

12. Полімери бувають:

- а) фенольні;
- б) спиртові;
- в) карболові;
- г) карболанцюгові.

13. Сітчаста структура полімерів складається з:

- а) лінійної і розгалуженої;
- б) лінійної й об'ємної;
- в) дискретної і ламаної;
- г) декількох лінійних.

14. Гума є:

- а) полімером;
- б) мономером;

в) макромолекулою;

г) сітчастим полімером.

15. Процес з'єднання молекул мономера в молекулу полімеру – це:

- а) поліконденсація;
- б) пластифікація;
- в) затвердіння;
- г) полімерицазія.

16. Термопластичні пластмаси у в'язкому стані:

- а) один раз;
- б) багаторазово;
- в) перед плавленням;
- г) перед полімеризацією.

17. Взаємодія молекул двох або декількох мономерів – це:

- а) полімеризація;
- б) пластифікація;
- в) ініціація;
- г) поліконденсація.

18. Полімеризація в краплях полімеру відбувається:

- а) при суспензійній;
- б) у розчині;
- в) в емульсії;
- г) у блоці.

19. Якщо мономер змішується з ініціатором і емульгатором у воді – це полімеризація:

- а) у воді;
- б) в емульсії;
- в) у блоці;
- г) у розчині.

20. Процес поліконденсації відбувається у:

- а) краплях;
- б) розчині;
- в) розплаві;
- г) фазі.

виробництва гуми»

1. Нанесення на тканину гумового клею - це спосіб:

- а) зміцнення;
- б) розм'якшення;
- в) з'єднання;
- г) ослаблення.

2. Сиру гуму одержують в:

- а) автоклав;
- б) печі;
- в) змішувачі;
- г) каландрі.

3. Вироби виготовляють з:

- а) каучуку;
- б) латексу;
- в) соку гевеї;
- г) сирої гуми.

4. Пластифікація – це операція:

- а) виготовлення латексу;
- б) вулканізації;
- в) виготовлення гумової суміші;
- г) виготовлення каучуку.

5. Перший синтетичний каучук виготовили з:

- а) спирту;
- б) етилового спирту;
- в) горілки;
- г) метилового спирту.

6. У каландрі валки мають:

- а) однакову температуру;
- б) верхній холодний;
- в) середній холодний;

Тема «Скло та скловироби»

1. СВАН – це;

- а) світла армувальна маса;
- б) скло віденське армоване;
- в) скловолокно армоване;
- г) скловолокнистий

анізотропний матеріал.

2. Облицювальну плитку із

г) нижній холодний.

7. Змішують

з

наповнювачами каучук:

- а) пластифікований;
- б) рідкий;
- в) твердий;
- г) муміфікований.

8. Вальцювання – це операція:

- а) змішування;
- б) пом'якшення;
- в) пластифікації;
- г) сирої гуми.

9. В операції вальцювання валків:

- а) три;
- б) один;
- в) два;
- г) чотири.

10. Гумові вироби виготовляють способом:

- а) каландрування;
- б) вальцювання;
- в) нагрівання;
- г) формування.

11. Вулканізацією виготовляють:

- а) каучук;
- б) латекс;
- в) готові вироби;
- г) сиру гуму.

12. Сира гума синонім:

- а) гумова маса;
- б) каучук;
- в) вулканізатор;

скломаси виготовлять способом:

- а) видування;
- б) гартування;
- в) протягування;
- г) пресування.

3. Режими гартування скла:

- а) 700 °С, охолодження у воді;
- б) 900 °С, охолодження

обдуванням;

в) 650 °С, охолодження обдуванням;

г) 650 °С, охолодження у воді.

4. Де вказані способи виготовлення виробів із скла?

а) лиття у кокіль;

б) штампування;

в) пресування;

г) відцентрове лиття.

5. Режими відпалювання скла:

а) 500...600 °С, повільне охолодження;

б) 500...600 °С, швидке охолодження;

в) 700 °С, охолодження у воді;

г) 700 °С, охолодження в оливі.

6. Для хімічної обробки скла використовують розчинючі його:

а) кислоти;

б) луги;

в) плавикову і сірчані кислоти;

г) метали.

7. Вироби, що працюють при високих температурах виготовляють способами:

а) спікання;

б) пресування;

в) відцентрового лиття;

г) видування.

8. Листове скло одержують:

а) витягуванням і прокаткою;

б) пресуванням;

в) видуванням;

г) литтям.

9. Варка скломаси відбувається у:

а) вагранках;

б) електродугових печах;

в) доменних печах;

г) печах ваннах.

10. Зелений колір скла надають домішки:

а) міді;

б) заліза;

в) алюмінію;

г) магнію.

11. Молекулярні барвники скла:

а) розчиняються;

б) розподіляться;

в) розпорошуються;

г) розсипаються.

12. Функція освітлювачів скла:

а) видалення бульбашок газу;

б) переведення домішок в осад;

в) знебарвлення;

г) полірування.

13. Сполуки фтору:

а) прискорюють варку скла;

б) сповільнюють варку скла;

в) роблять скло непрозорим;

г) утворюють бульбашки газу.

14. Технологічні операції виготовлення виробів:

а) формування;

б) відпалювання;

в) декорування;

г) сортування.

15. Способи знебарвлення скла:

а) фізичні;

б) хімічні;

в) механічні;

г) термічні.

16. Компоненти сировини для виготовлення скломаси бувають:

а) лужні;

б) кислотні;

в) шамот;

г) оптичні.

17. У скломасі силікатного скла піску %:

а) 25;

б) 35;

в) 45;

г) 55.

18. Скляний бій відноситься до категорії:

а) допоміжних компонентів;

б) основних компонентів;

в) замінників;

г) наповнювачів.

19. Для скломаси використовують соду:

а) каустичну;

б) харчову;

в) кальциновану;

г) розплавлену.

20. Склотвірні оксиди утворюють:

а) каркас;

б) матрицю;

в) сітку;

г) структурну сітку.

Тема виробництво»	«Ливарне	а) стержнів; б) циліндрів; в) пальців; г) пуассонів.
1. Одноразові форми виготовлені з:		8. Газопроникливість форми
а) чавуну; б) сталі; в) глини; г) формувальної суміші.		забезпечує: а) пісок; б) глина; в) вода; г) цемент.
2. Сплавлення металу з матеріалом форми називається:		9. Модель і виливка:
а) пригар; б) сплав; в) евтектика; г) легкоплавкий сплав.		а) однакових розмірів; б) різних розмірів; в) більша і менша; г) менша і більша.
3. Наповнювачем формувальної суміші є:		10. Виливки:
а) пісок; б) глина; в) вода; г) антипригарні речовини.		а) не обробляють; б) обробляють різанням; в) обробляють тиском; г) обробляють литтям.
4. Механізм дії антипригарних речовин:		11. Назви припусків:
а) утворення газового прошарку;		а) на усадку; б) на обробку; в) на лиття; г) на неточність.
б) заповнення пор; в) змащення поверхні; г) утворення тугоплавкої плівки.		12. У литті по газифікованих моделях використовують:
5. Заготівельне литво дає виливки:		а) пінопласт; б) віск; в) парафін; г) вазелін.
а) наближені за формою до готових виробів;		13. У литті по виплавляємим моделям використовують:
б) призначенні для подальшої обробки; в) точні розміри; г) заготовки.		а) пінопласт; б) віск; в) парафін; г) асфальт.
6. Для утворення контурів форми використовують:		14. У відцентровому литті форми:
а) заготовку; б) деталь; в) модель; г) прототип.		а) одноразові; б) напівпостійні; в) постійні; г) піщано-глиняні.
7. Отвори у виливках одержують за допомогою:		15. Ливникова система забезпечує:

- а) утворення складного профілю;
- б) рівномірне заповнення форми;
- в) нерівномірне заповнення форми;
- г) зменшення усадки.

16. У ливниковій системі отворів:

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) багато.

17. У литті по виплавляємих моделях форма з:

- а) парафіну;
- б) воску;
- в) пластиліну;
- г) зі спеціальної суміші.

Тема «Обробка тиском»

1. Технологічні операції листового штампування:

- а) роздільні, формозмінні;
- б) об'ємні, площинні;
- в) формувальні, подільні;
- г) різальні, обтискання.

2. У листовому штампуванні використовують:

- а) молоти;
- б) преси;
- в) штампи;
- г) матриці.

3. Облой є в:

- а) листовому штампуванні;
- б) закритому об'ємному штампуванні;
- в) відкритому об'ємному штампуванні;
- г) куванні.

4. Штмп має ... частин:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;

18. Глина утримує піщинки формувальної суміші за допомогою:

- а) плівок;
- б) води;
- в) містків;
- г) зв'язків.

19. У формувальній суміші найбільше:

- а) піску;
- б) глини;
- в) антипригарних речовин;
- г) алебастру.

20. Яка форма не руйнується?

- а) піщано-глиняна;
- б) воскова;
- в) пінопластова;
- г) кокіль.

г) 4.

5. Прошивання – це

а) утворення отвору або заглиблення;

- б) відрізання;
- в) обгинання;
- г) утворення контуру.

6. Прошивання – це операція

- а) листового штампування;
- б) холодного штампування;
- в) гарячого штампування;
- г) кування.

7. Для кування

використовують:

- а) прес;
- б) штамп;
- в) волоку;
- г) матрицю.

8. Після волочіння

використовують операції:

- а) термообробки;
- б) обробки різанням;
- в) обробки тиском;
- г) обробки литтям.

9. У зворотному пресуванні

метал і пуансон рухаються:

- а) синхронно;
- б) в різні боки;
- в) в один бік;
- г) несинхронно.

10. При пресуванні

використовують:

- а) матрицю;
- б) волоку;
- в) штамп;
- г) бойок.

11. При прокатці силову дію

здійснює:

- а) бойок;
- б) каландр;
- в) валки;
- г) штамп.

12. Основна властивість металу

для обробки тиском:

- а) пружність;
- б) еластичність;
- в) міцність;
- г) пластичність.

13. Штампування буває:

- а) плоске;
- б) площинне;
- в) об'ємне;
- г) листове.

14. Високовуглецеві сталі

обробці тиском:

- а) не піддаються;
- б) піддаються в холодному стані;
- в) піддаються в гарячому стані;

Тема «Технології деревообробки»

1. У технології столярно-меблевого

виробництва є стадія:

- а) розрізання;
- б) обрізання;
- в) врізання;
- г) розкרוювання.

г) лише куванню.

15. Прокатка буває:

- а) широка;
- б) вузька;
- в) глибока;
- г) поздовжня.



16. - це

- а) кування;
- б) штампування;
- в) листове штампування;
- г) прокатка.

17. Листовий і сортовий

прокат-це

- а) сортимент;
- б) сортамент;
- в) сорт;
- г) профіль.

18. Осадка – це

- а) зменшення перерізу;
- б) збільшення перерізу;
- в) зменшення довжини;
- г) збільшення довжини.

19. У процесі об'ємного

штампування є операція

- а) обрізка облою;
- б) обрізка лою;
- в) висадка;
- г) прошивка.

20. Кування буває:

- а) ножне;
- б) ручне;
- в) поршневе;
- г) машинне.

2. Чорнові заготовки мають розміри:

- а) більші чистових заготовок;
- б) менші чистових заготовок;
- в) менші деталей;
- г) однакові з деталями.

3. Кінцева операція з чистовими заготовками:

- а) личкування;
б) склеювання;
в) виготовлення з'єднувальних елементів;
г) сушіння.
4. Складання виробів буває:
а) штопане;
б) стапельне;
в) садкове;
г) сидельне.
5. Клеєне і луцена фанера – це
а) одне і теж;
б) перша частина другої;
в) друга частина першої;
г) луцена тонша за клеєну.
6. З кряжів зрізують:
а) заболонь;
б) серцевину;
в) ядро;
г) шпон.
7. З берези виготовляють фанеру:
а) луцену;
б) клеєну;
в) стругану;
г) шпонову.
8. У структурі фанерного заводу є відділення:
а) приварювальне;
б) пропарювальне;
в) парне;
г) лазня.
9. Розміри чорнових заготовок:
а) кратні розмірам деталей;
б) некратні деталям;
в) кратні чистовим заготовкам;
г) некратні припуску на обробку.
10. Обзел є в:
а) необрізних дошках;
б) обрізних дошках;
в) шпадах;

- г) колодах.
11. Обзели бувають:
а) великі;
б) малі;
в) зовнішні;
г) тупі.
12. Брусок:
а) частина планки;
б) частина дошки;
в) частина рейки;
г) з відношенням ширини до товщини від 2 до 1.
13. Рейка виготовляється з:
а) дошки;
б) бруска;
в) планки;
г) бруса.
14. Фугувальні верстати обробляють деревину:
а) вздовж волокон;
б) поперек волокон;
в) з торців;
г) а і б.
15. Круглопилльні верстати обробляють деревину:
а) вздовж волокон;
б) поперек волокон;
в) з торців;
г) а і б.
16. Рамна пилорама виготовляє з колоди:
а) по одній дощці;
б) декілька дощок одночасно;
в) дошки і бруси;
г) стружку.
17. Стрічкова пилорама пиляє:
а) в один бік;
б) на два боки;
в) з торця;
г) по колу.
18. Нижній склад розміщений:
а) в лісі;

- б) на лісосіці;
 - в) на трелювальному коридорі;
 - г) біля залізниці.
19. Вивозять деревину з:
- а) лісу;
 - б) лісосіки;

Тема «Зварювання металів»

1. Питомий тиск – це параметр режиму зварювання
- а) точкового;
 - б) дугового;
 - в) автоматичного;
 - г) газового.
2. У точковому зварюванні вторинна обмотка трансформатора включається
- а) після притискання заготовок;
 - б) до притискання заготовок;
 - в) відразу;
 - г) при натисканні на педаль.
3. У точковому зварюванні з'єднання утворюється шляхом
- а) кристалізації ванни;
 - б) часткового розплавлення;
 - в) адгезії;
 - г) дифузії.
4. Сила зварювального струму установки точкового зварювання
- а) не змінюється;
 - б) змінюється ступінчасто;
 - в) змінюється підключенням витків первинної обмотки трансформатора;
 - г) змінюється підключенням витків вторинної обмотки трансформатора.
5. При точковому зварюванні використовують закон
- а) Піфагора;

- в) нижнього складу;
 - г) верхнього складу.
20. Харвестер виконує:
- а) одну операцію;
 - б) дві операції;
 - в) три операції;
 - г) чотири операції.

- б) Гука;
- в) Джоуля-Ленца;
- г) Паскаля.

6. У місці дотику електродів тепла найбільше, бо

- а) найбільший опір;
- б) найменший опір;
- в) найбільша напруга;
- г) найменший струм.

7. Умова стійкості електричної дуги поєднання характеристик

- а) круто спадаючих;
- б) полого спадаючих;
- в) круто спадаючої трансформатора і полого спадаючої дуги;
- г) полого спадаючої трансформатора і круто спадаючої дуги.

8. При ручному електродуговому зварюванні використовують трансформатори з характеристикою

- а) пологою;
- б) круто падаючою;
- в) похило спадаючою;
- г) горизонтальною.

9. Способи регулювання сили струму трансформатора

- а) зміна напруги;
- б) зміна індуктивного опору трансформатора;
- в) зміна реактивного опору трансформатора;
- г) зміна напруги холостого ходу.

10. При жорсткій статичній характеристиці дуги характеристика трансформатора

- а) круто спадаюча;
- б) полого спадаюча;
- в) горизонтальна;
- г) жорстка.

11. Напряга холостого ходу при змінному струмі

- а) до 80 В;
- б) до 90 В;
- в) до 45 В;
- г) до 55 В.

12. Коротке замикання при електродуговому зварюванні виникає при

- а) запалюванні дуги;
- б) розриванні дуги;
- в) стисканні заготовок;
- г) перенесенні металу з

електроду на заготовку.

13. Зварний шов утворюється з

- а) електроду;
- б) ванни;
- в) заготовки;
- г) шлаку.

14. Ванна утворюється за рахунок

- а) потенціальної енергії;
- б) кінетичної енергії частинок;
- в) питомої енергії;
- г) електричної енергії.

15. Струм короткого замикання – це параметр

- а) дуги;
- б) точкового зварювання;
- в) плазми;

г) трансформатора.

16. Статична характеристика дуги має ... ділянок

- а) 2;
- б) 1;
- в) 3;
- г) 4.

17. Молекули повітря при зварюванні іонізують

- а) електрони;
- б) аніони;
- в) катіони;
- г) протони.

18. Спадаюча зовнішня характеристика трансформатора

а) зменшує струм короткого замикання;

б) збільшує струм короткого замикання;

в) зменшує напругу холостого ходу;

г) збільшує напругу холостого ходу.

19. Якщо зобразити зовнішню характеристику трансформатора і статичну характеристику дуги, то струми і напруги рівні в

- а) 1 точці;
- б) 2 точках;
- в) 3 точках;
- г) багатьох точках

20. Якщо зовнішня характеристика жорстка, то вона має вигляд

- а) горизонтальної прямої;
- б) опуклої кривої;
- в) гіперболи;
- г) параболи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманюк, В.В. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посібник / В.В. Атаманюк. – К.: Кондор, 2006. – 528 с.
2. Атаманюк, В.В. Практикум з технології конструкційних матеріалів: навч. посібник / В. В. Атаманюк. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2002. – 165 с.
3. Збожна, О.М. Основи технології: навч. посібник / О. В. Збожна. – Тернопіль: Карт-бланш, 2002. – 486 с.
4. Попович, В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: навчальний посібник / В. Попович, А. Кодор, Е. Плешаков. – Львів: Папуга, 2004. – 422 с.
5. Сліпчишин Л. В. Дидактичні матеріали з машинобудівного матеріалознавства: навч.-методичний посібник / Л. В. Сліпчишин. – Львів: СПОЛОМ, 2005. – 128 с.

Навчально-методичне видання

В.С. Гаркушевський, А.В. Іванчук, Д.І. Коломієць, С.Д. Цвілик

**Дидактичні матеріали з матеріалознавства і технології
виробництва конструкційних матеріалів**

Навчально-методичний посібник

Набір Н. Ю. Сухорукова

Видавництво ВДПУ

21100, Вінниця, вул.Острозького,32

Тел/факс: (0432) - 26-33-02, E-mail: info@vspu.edu.ua

Підписано до друку 2017р.
Формат 60×84/16 Гарнітура Times New Roman
Папір офсетний Друк різнографічний
Ум.друк. арк. 5,8. Обл. вид. арк.4,52.