

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійних робіт
з дисципліни
“МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА МАТЕРІАЛИ
ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ”

для студентів спеціальності
172 «Телекомунікації та радіотехніка»
(спеціалізації «Радіоелектронні апарати та засоби»
та «Інтелектуальні технології мікросистемної
радіоелектронної техніки»)
усіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Матеріалознавство та матеріали електронних апаратів» для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (спеціалізації «Радіоелектронні апарати та засоби» та «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки») усіх форм навчання / Уклад.: Фурманова Н.І., Фарафонов О.Ю. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 14 с.

Укладачі: Фурманова Наталія Іванівна, канд. техн. наук,
доцент кафедри ІТЕЗ;
Фарафонов Олексій Юрійович, канд. техн. наук,
доцент, доцент кафедри ІТЕЗ.

Рецензент: Малий Олександр Юрійович, канд. техн. наук,
доцент кафедри ІТЕЗ

Відповідальний за випуск: Шило Галина Миколаївна, канд.
техн. наук, доцент, в.о. зав. каф. ІТЕЗ

Розглянуто
на засіданні кафедри ІТЕЗ
протокол № 6 від 23.01.17 р.

Затверджено
на засіданні НМК ФРЕТ
протокол № 5 від 26.01.17 р.

ЗМІСТ

1	ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ. АТОМНО-КРИСТАЛІЧНА БУДОВА МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ.....	4
2	МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ І ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ. МЕХАНІЧНІ ВИПРОБУВАННЯ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ.....	5
3	ТЕОРІЯ СПЛАВІВ. ДІАГРАМИ СТАНУ СПЛАВІВ.....	6
4	КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ І СПЛАВИ. ВЛАСТИВОСТІ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ ТА ОБЛАСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.....	7
5	БУДОВА ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ. ДІАГРАМА СТАНУ ЗАЛІЗО-ВУГЛЕЦЬ. ЧАВУНИ ТА СТАЛІ.....	8
6	КОНСТРУКЦІЙНІ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ СТАЛІ. ЧАВУНИ.....	9
7	ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ.....	10
8	ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ.....	11
9	ХІМІКО-ТЕРМІЧНА ОБРОБКА СТАЛІ.....	12
10	НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ.....	13
	РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	14

1 ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ. АТОМНО-КРИСТАЛІЧНА БУДОВА МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Підготуватися до виконання лабораторних робіт №1, 2.

Контрольні запитання

1. Що вивчають у курсі матеріалознавства?
2. Що таке технологія?
3. Які матеріали називають конструкційними?
4. На які види поділяються метали? Які метали називаються чорними?
5. Що таке метали, як їх класифікують?
6. Яка різниця між кристалічним і аморфним тілом?
7. Які типи кристалічних ґраток характерні для металів?
8. Які параметри характеризують кристалічну ґратку?
9. Що таке поліморфізм металів?
10. Чим відрізняється ідеальна та реальна будова металевих кристалів?
11. Які основні дефекти кристалічної будови металів?
12. Які основні властивості матеріалів вам відомі?
13. Які з механічних властивостей найбільш важливі?
14. Які основні теплові властивості мають метали?

2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ І ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ. МЕХАНІЧНІ ВИПРОБУВАННЯ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Підготуватися до виконання лабораторних робіт №3, 4.

Контрольні запитання

1. Які методи дослідження структури металів та сплавів вам відомі?
2. Що таке магнітна дефектоскопія? 3. Які способи дослідження використовуються при вивченні кристалічної будови металів та сплавів?
4. Перелічить основні механічні властивості конструкційних матеріалів.
5. Що таке напруження; в яких одиницях воно вимірюється?
6. Яка різниця між напруженням, тиском та силою?
7. Яка різниця між деформуванням та деформацією? Назвіть основні види деформування та деформацій.
8. Що таке міцність матеріалу, якою характеристикою вона характеризується, в яких одиницях вимірюється?
9. Що таке пружність? Яка її характеристика?
10. Твердість матеріалів та методи їх вимірювання.

3 ТЕОРІЯ СПЛАВІВ. ДІАГРАМИ СТАНУ СПЛАВІВ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Підготуватися до виконання лабораторних робіт №3, 4.

Контрольні запитання

1. Що таке сплав, система, компонент?
2. За якими принципами будуються діаграми стану?
3. Що таке твердий розчин, механічна суміш, хімічна сполука?
4. Які основні типи діаграм стану двокомпонентних сплавів?
5. Який зв'язок існує між типом діаграми і властивостями сплавів?

4 КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ І СПЛАВИ. ВЛАСТИВОСТІ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ ТА ОБЛАСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Відповідно до варіанту, визначеного викладачем, підготувати короткий опис властивостей та характеристик сплавів, навести приклади застосування в радіоелектронній апаратурі (табл. 4.1).

Контрольні запитання

1. Які кольорові метали і сплави застосовують у машинобудуванні?
2. Назвіть основні сплави алюмінію, їх властивості, застосування.
3. Назвіть основні сплави на основі міді.
4. Що таке латунь, її властивості і застосування?
5. Що таке бронза, її властивості і застосування?
6. Яка система маркування бронз і латуней?
7. Які сплави міді з нікелем використовують як конструкційні і електротехнічні матеріали?
8. Які властивості сплавів титану та де вони застосовуються?
9. Як поділяють сплави титану залежно від структури у рівноважному стані?
10. Назвіть області застосування деформованих і ливарних сплавів магнію.

Таблиця 4.1 – Дані для виконання індивідуальних завдань

№	Марки сплавів			№	Марки сплавів		
1	АМцН	М1у	ВТ-1	8	АЛ4	ЛАН67-2,5	ВТ-00
2	В95	БрКН1-3	ВТ5	9	ОВ	БрАЖ9-4	ВТ3
3	АД0	МН19	МА2-1	10	САП4	МНЦ15-20	ВТ15
4	Д16	БрО6	МА8	11	АД33	ЛАН59-3-2	МЛ-10
5	АВ	Л80	МЛ-12	12	Д18	БрМц5	ВТ5Л
6	АК4-1	БрС30	ВТ8	13	В65	МНМц40-1,5	МА1
7	АЛ8	БрБ2	МЛ-5	14	АМг6М	М3	МЛ5

5 БУДОВА ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ. ДІАГРАМА СТАНУ ЗАЛІЗО-ВУГЛЕЦЬ. ЧАВУНИ ТА СТАЛІ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Чим відрізняються сталь та чавун?
2. Чим відрізняються метастабільна і стабільна діаграми стану системи залізо-вуглець?
3. Які основні фази утворюються в залізовуглецевих сплавах?
4. Що таке критичні точки температури?
5. У якому вигляді знаходиться надлишковий вуглець у білому чавуні?
6. Які характерні точки діаграми стану системи залізо-вуглець вам відомі?
7. На які види поділяють сталі залежно від вмісту вуглецю?
8. Що таке ліквідус, солідус?

6 КОНСТРУКЦІЙНІ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ СТАЛІ. ЧАВУНИ

Користуючись конспектом лекцій [1] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Як і за якими ознаками класифікують вуглецеві сталі?
2. Як маркують вуглецеві сталі і промислові чавуни?
3. Леговані сталі, їх класифікація і маркування.
4. Наведіть приклади легованих зносостійких, інструментальних, корозійностійких сталей.
5. Який вміст вуглецю у легованих конструкційних (цементованих і поліпшуваних) сталях?
6. Які види чавунів вам відомі?

7 ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

Користуючись конспектом лекцій [2] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Що таке термічна обробка, її основні параметри?
2. Назвіть основні перетворення, які відбуваються при нагріванні і охолодженні сталі.
3. Які основні структури можуть утворюватися при термічній обробці сталі?
4. Що таке внутрішні напруження?
5. Що таке наклепування металу?
6. Що таке температурний поріг рекристалізації?
7. Який процес називають вторинною рекристалізацією?
8. Яку термічну обробку застосовують для повного зняття наклепування?

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ

Користуючись конспектом лекцій [2] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Як класифікують основні види термічної обробки?
2. Що таке відпал сталі?
3. Чим відрізняється відпал першого і другого роду?
4. Що таке гартування сталі та які існують види гартування?
5. Що таке загартованість та прогартованість сталі?
6. Що таке внутрішні напруження?
7. Що таке відпуск сталі?
8. Які перетворення відбуваються під час відпуску?
9. Які види відпуску існують?
10. Що таке старіння сталі?

9 ХІМІКО-ТЕРМІЧНА ОБРОБКА СТАЛІ

Користуючись конспектом лекцій [2] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні параметри ХТО?
2. Назвіть основні види ХТО?
3. Що таке цементация, її основні види?
4. Що таке азотування, які основні переваги та недоліки азотування?
5. Що таке нітроцементация, її основні переваги?
6. Що таке внутрішні напруження?
7. Які перспективні види ХТО чавуну вам відомі?

10 НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ

Користуючись конспектом лекцій [2] та літературою [3-10], дати письмові відповіді на контрольні запитання.

За вказівкою викладача підготувати коротку доповідь з описом одного із сучасних матеріалів радіоелектронної апаратури.

Контрольні запитання

1. З яких компонентів виготовляють пластмаси?
2. Яка відмінність фізико-механічних властивостей термопластичних і термореактивних пластмас?
3. У чому полягає процес старіння пластмас і чим це викликане?
4. Що складає основу термопластичних і термореактивних пластмас?
5. Що таке гума та з яких компонентів вона складається?
6. Яка існує класифікація гуми?
7. Які бувають гуми спеціального призначення і де їх використовують?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Конспект лекцій з дисципліни "Матеріалознавство та матеріали електронних апаратів" (частина 1) для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (спеціалізації «Радіоелектронні апарати та засоби» та «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки») усіх форм навчання / Уклад.: Фурманова Н.І., Фарафонов О.Ю. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 62 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни "Матеріалознавство та матеріали електронних апаратів" (частина 2) для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (спеціалізації «Радіоелектронні апарати та засоби» та «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки») усіх форм навчання / Уклад.: Фурманова Н.І., Фарафонов О.Ю. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 46 с.
3. Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів. – Київ: Кондор, 2006. - 528 с.
4. Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є., Степаненко В.О., Лопатько К.Г. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. – Київ: «Либідь», 2002.-326 с.
5. Геллер Ю.А., Рахштад А.Г. Материаловедение. — М.: Металлургия, 1984. — 345 с.
6. Гуляев А.П. Металловедение. — М.: Металлургия, 1986. — 368 с.
7. Диаграмма состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа: Справочник /под ред. О.А. Банных и М.Е. Дрица. — М.: Металлургия, 1986. — 128 с.
8. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. — М.: Машиностроение, 1980. — 511с.
9. Мозберг Р.К. Материаловедение: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. — М.: Высш. шк., 1991. — 448 с.
10. Материаловедение /Под ред. Б.Н. Арзамасова. –М.: Машиностроение, 1986. – 384 с.
11. Соломахо, В.Л. Справочник конструктора-приборостроителя. Проектирование. Основные нормы / В.Л. Соломахо [и др.]. – Минск : Выш. школа, 1983. – 272 с.