

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи
з дисципліни «Газополуменева обробка матеріалів»
для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм
навчання

2017

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Газополуменева обробка матеріалів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл. О.Є. Капустян. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017 – 14 с.

Укладачі: О.Є. Капустян, старш. викладач.
Рецензент: О.Г. Биковський, д-р техн. наук, проф.
Коректор: І.П. Аверченко.
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 3 від 26.10.2017

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 3 від 21.11.2017

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ	4
2 РОБОЧА ПРОГРАМА І ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
3 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	8
4 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ	9
5 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	12
5.1 Базова	12
5.2 Допоміжна.....	12
5.3 Журнали	13
5.4 Нормативно-технічна документація.....	13

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Технологічний процес газополуменевої обробки металів є одним із найбільш розповсюджених у галузі зварювального виробництва.

Метою викладання дисципліни є підготовка фахівців до самостійного вирішення питань по розробці технології, освоєнню і експлуатації обладнання для газополуменевого зварювання, наплавлення, термічної обробки, паяння металів.

Завданням дисципліни є надбання студентами необхідних знань про властивості і методи отримання робочих газів для газополуменевої обробки; будову, принцип дії та правила експлуатації основних видів обладнання; надбання практичних навичок з виконання основних способів газополуменевої обробки і принципи вибору оптимальних режимів виконання технологічних операцій; заходи і методи проектування нових процесів і способів газополуменевої обробки деталей машин.

Студент повинен оволодіти практичними навичками по обслуговуванню газополуменевого обладнання і апаратури, опанувати техніку виконання робіт, засоби безпечного використання обладнання та виконання всіх технологічних операцій.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- найбільш розповсюджені способи газополуменевої обробки деталей;
- властивості робочих газів для газополуменевої обробки, способи їх отримання і зберігання;
- теплові характеристики і склад різних видів газового полум'я;
- типи флюсів, які використовуються для газового зварювання, наплавлення, паяння;
- будову і принцип дії газополуменевого обладнання;
- технологічні особливості газового зварювання, паяння і наплавлення різноманітних сталей, чавунів, кольорових металів і сплавів;
- техніку і технологію газополуменевого зміцнення поверхні виробів.

Вміти:

- запустити в дію газополуменеве обладнання і здійснювати безпечно його експлуатацію;
- налаштувати необхідні режими роботи обладнання для виконання, різних технологічних процесів;
- розробити технологічні рекомендації для зварювання, наплавлення, паяння і напилення виробів із різноманітних матеріалів і показати техніку виконання цих процесів;
- вимкнути і вивести в неробочий стан пальники, редуктори, балони, ацетиленові генератори та інші види газополуменевого обладнання.

Щоб у повному обсязі опанувати предмет, необхідно досконало вивчити лекційний матеріал, виконати лабораторні роботи, проаналізувати і пояснити їх результати, самостійно працювати з рекомендованою літературою

При вивченні лекційного матеріалу і самостійній підготовці до лабораторних робіт користуються основною та додатковою літературою.

Ознайомившись з програмою кожного розділу курсу, необхідно прочитати відповідні літературні джерела, посилання на які наведені в кінці кожного розділу програми. Додаткові літературні джерела призначені для більш детального розгляду окремих розділів предмету.

Опанувавши матеріал розділу, слід відповісти на питання подані в кінці методичних вказівок. Після вивчення теоретичного матеріалу в повному обсязі студент пише контрольну роботу з метою закріплення теоретичних знань і самоконтролю по вивченому предмету. Контрольна робота повинна бути виконана і надіслана на кафедру для рецензування відповідно з терміном, вказаним в учбовому плані, але не пізніше як за два тижні до початку заліково-екзаменаційної сесії.

Перелік предметів, необхідних для засвоєння даної дисципліни: технологія матеріалів і матеріалознавство; фізика; хімія; опір матеріалів; теплотехніка і гідравліка; поверхневі фізико-хімічні процеси; розрахунок і проектування зварних конструкцій; теорія процесів зварювання; джерела живлення для зварювання.

2 РОБОЧА ПРОГРАМА І ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ

Теми лекцій, зміст і рекомендована література до їх вивчення наведені в табл. 2.1

Таблиця 2.1

№	Теми лекцій	Зміст лекцій	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Гази для газополуменевої обробки			
1	Вступ	Поняття про газополуменеву обробку металів. Класифікація різновидностей газополуменевої обробки, їх значення в загальному прогресі. Мета й завдання дисциплін.	[1], с. 3-5
2	Кисень	Властивості і методи отримання. Балони для кисню, правила безпечного використання. Атестація балонів. Трубопроводи для кисню, правила їх безпечного використання.	[1], с. 6-27
3	Ацетилен	Теплофізичні властивості ацетилену. Карбід кальцію, його властивості, отримання і зберігання. Зберігання газоподібного ацетилену. Балони для ацетилену, їх будова і правила експлуатації.	[2], с. 11-30
4	Горючі гази	Вимоги до них і порівняльні характеристики. Терени доцільного використання газоподібних, скраплених і рідких горючих речовин при газополуменевій обробці.	[3], с. 44-53
5	Плазмоутворюючі гази		
Змістовий модуль 2. Обладнання постів для газополуменевої обробки			

1	2	3	4
6	Організація постів	Перелік обладнання, що входить до складу постів. Ацетиленові генератори, їх класифікація, конструкція і принцип дії, правила безпечного використання. Запобіжні пристрої ацетиленових генераторів і трубопроводів горючих газів, їх будова і принцип дії.	[1], с. 32-39, с. 44-76
7	Редуктори, перепускні газові рампи і шланги	Редуктори для стиснених газів, їх класифікація, конструкція, принцип дії і основні робочі характеристики, правила безпечного використання. Перепускні газові рампи. Шланги для кисню і горючих газів.	[2], с. 54-76
8	Зварювальні пальники	Пальники для поверхневого нагріву і оплавлення поверхні деталей машин, їх конструктивні особливості, принцип дії і правила експлуатації. Типи зварювальних пальників і їх робочі характеристики.	[3], с. 38-97
Модульний контроль 1			
Змістовий модуль 3. Флюси для газополуменевої обробки і паяння металів			
9	Будова і теплові характеристики газозварювального полум'я.	Процес горіння вуглеводів, будова і склад середньої зони газозварювального полум'я. Характер і різновидності газозварювального полум'я, його теплові характеристики. Теплові характеристики газового полум'я. Особливості протікання металургійних процесів при газовому зварюванні і наплавленні.	[1], с. 67-88, [2], с. 77-90; [3], с. 33-35, с. 39-44
10	Флюси для газового зварювання і наплавлення.	Основні типи флюсів для газового зварювання металів. Усунення окисної плівки з поверхні металу за допомогою флюсів.	[1] с.142-148
11	Газополуменева паяння	Суть процесу паяння, його переваги і недоліки у порівнянні із зварюванням. Припої і флюси для паяння. Техніка і	[4] с.33-95

1	2	3	4
		технологія газополуменевого паяння	
Змістовий модуль 4 Газополуменево поверхнєве гартування			
12	Газополуменево поверхнєве гартування	Суть процесу газополуменевого поверхнєвого гартування, його переваги і недоліки. Способи поверхнєвого гартування. Обладнання для поверхнєвого гартування, технологія і режими процесу гартування	[1] с. 148-155
13	Охорона праці	Охорона праці та навколишнього середовища при газополуменевих методах обробки матеріалів	[1] с. 301-307
Модульний контроль 2			

При вивченні першого розділу слід звернути особливу увагу на будову кисневих балонів, правила їх експлуатації і атестації, розшифровку паспортних даних, вказаних на горловині балону.

Ознайомившись з горючими газами для газополуменевої обробки, необхідно добре знати переваги ацетилену перед іншими газами і межі його раціонального використання, властивості газів-замінників і для яких технологічних процесів їх доцільно використовувати. Особливу увагу необхідно звернути на будову ацетиленових балонів і правила їх експлуатації.

Вивчаючи обладнання газозварювальних постів, треба добре освоїти будову і принцип дії ацетиленових генераторів контактної системи, запобіжних затворів середнього тиску, редукторів для стиснених газів, а також інжекторних ацетиленових пальників. Необхідно також знати порядок їх запуску в роботу і правила безпечної експлуатації.

Необхідно особливу увагу звернути на флюси для газового зварювання, знати які компоненти входять до складу флюсів для зварювання різних металів, їх призначення, механізм флюсування.

3 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

При вивченні дисципліни студенти повинні отримати практичні навички з експлуатації основних видів обладнання і здійсненню робіт

із зварювання, наплавлення.

Надбання практичних навичок відбувається при проведенні практичних занять і лабораторних робіт (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Перелік лабораторних робіт

№	Назва лабораторних робіт	Кількість годин	Графік виконання, тиждень
1	Вивчення будови, принципу дії і правил експлуатації ацетиленових генераторів	4	1
2	Обладнання газозварювальних постів	4	5
3	Термічне правлення	4	9

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Виконання контрольного завдання має на меті забезпечити ритмічність самостійної роботи студентів заочної форми навчання.

На всі питання слід давати чіткі, вичерпні відповіді згідно з програмою курсу; при необхідності ілюструвати відповіді рисунками, схемами, діаграмами і т.п. Перед кожним питанням повинен стояти його номер, а сам текст питання повністю переписаний.

Контрольне завдання підписує студент.

Заміна питань або варіантів контрольного завдання без дозволу викладача неприпустима.

Передбачено 10 варіантів завдання. Включені до них питання підібрані таким чином, що дозволяють виявити ступінь засвоєння студентом кожного з основних розділів дисципліни.

Студент виконує той варіант, який відповідає останній цифрі номера залікової книжки.

Номери питань до різних варіантів контрольного завдання приведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Варіант	Номер питань
0	1,11,21
1	2,12,22
2	3,13,23
3	4,14,24
4	5,15,25
5	6,16,26
6	7,17,27
7	8,18,28
8	9,19,29
9	10,20,30

Контрольні запитання

1. Будова і принцип дії ацетиленових генераторів контактної системи.
2. Будова і принцип дії інжекторного ацетиленового пальника.
3. Будова і принцип дії пальника для роботи на газах - замінниках ацетилену.
4. Будова і принцип роботи редуктора зворотної дії.
5. Будова і технічні дані, атестація, правила безпечної експлуатації і транспортування балонів для ацетилену і скраплених газів.
6. Будова і технічні дані, атестація, правила безпечної експлуатації і транспортування кисневих балонів.
7. Будова, принцип роботи і правила експлуатації водяних запобіжних затворів середнього тиску.
8. Будова, принцип роботи і правила експлуатації газових рамп і газовідбірних постів.
9. Будова, принцип роботи і правила експлуатації редуктора для стиснених газів
10. Будова, принцип роботи і правила експлуатації сухих запобіжних затворів.
11. Властивості і особливості використання рідких палив для газополуменової обробки.
12. Властивості і порівняльні характеристики горючих газів для газополуменової обробки.
13. Властивості і призначення плазмоутворюючих газів.

14. Властивості і призначення припоїв і флюсів для газополуменевого паяння.

15. Властивості, призначення і способи отримання ацетилену.

16. Властивості, призначення і способи отримання кисню.

17. Властивості, способи отримання і зберігання карбиду кальцію.

18. Горіння вуглеводів.

19. Зберігання і транспортування ацетилену.

20. Зберігання і транспортування кисню.

21. Класифікація, призначення ацетиленових генераторів.

22. Класифікація, призначення і порівняльні характеристики газових пальників.

23. Класифікація, призначення і порівняльні характеристики запобіжних затворів.

24. Класифікація, призначення і порівняльні характеристики редукторів для стиснених газів.

25. Класифікація, призначення і порівняльні характеристики рукавів гумових для кисню і горючих газів.

26. Обладнання для газополуменевого поверхневого гартування.

27. Особливості протікання металургійних процесів при газополуменевій обробці

28. Охорона праці та навколишнього середовища при газополуменевих методах обробки матеріалів.

29. Різновиди способів газополуменевого паяння. Техніка і технологія.

30. Різновиди способів поверхневого гартування і техніка виконання процесу.

31. Суть процесу газополуменевого паяння, його переваги і недоліки у порівнянні із зварюванням.

32. Суть процесу газополуменевого поверхневого гартування, його переваги і недоліки у порівнянні із іншими способами гартування.

33. Теплові характеристики, будова і склад газового полум'я.

34. Флюси для газополуменевої обробки.

35. Флюси і присадки для газополуменевої обробки чавуну.

36. Флюси і присадні матеріали для газополуменевої обробки міді та її сплавів.

5 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

5.1 Базова

1. Евсеев, Г. Б. Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов [Текст] / Г. Б. Евсеев, Д. Л. Глизманенко. – М. : Машиностроение, 1974. – 312 с.
2. Петров, Г. Л. Технология и оборудование газопламенной обработки металлов [Текст] / Г. Л. Петров, И. Р. Буров, В. Р. Абрамович. – Л. : Машиностроение, 1978. – 277 с.
3. Соколов, И. И. Газовая сварка и резка металлов [Текст] / И. И. Соколов. – М.: Высшая школа, 1986. – 304 с.
4. Быков В.В., Файзуллина Г.С. Газопламенные горелки – М.: Машиностроение, 1974. - 72 с.
5. Нинбург А. К. Газопламенная обработка металлов с использованием газов-заменителей ацетилен / А. К. Нинбург. - М. : Машиностроение, 1976. - 152 с.

5.2 Допоміжна

6. Роянов, В. А. Газотермическая обработка материалов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Роянов, В. Н. Матвиенко, И. В. Захарова. - Мариуполь : Принт Сервис, 2010, 2012. - 286 с.
7. Полевой Г.В. Сухинин Г.К. Газопламенная обработка металлов. Учебник. — М.: Академия, 2005. — 336с.
8. Антонов А.И. Газопламенная обработка металлов. - М.: Машиностроение, 1976. - 264 с.
9. Асиновская Г.А., Зеликовская Н.М., Коровин А.И. и др. Газопламенная обработка металлов. Учебное пособие. — Под ред. канд. техн. наук Д.Л. Глизманенко. — М.: Профтехиздат, 1962. — 557 с.
10. Корж В.М., Попиль Ю.С. Обработка металлов водородно-кислородным пламенем. - К.: Экотехнология, 2010. — 194 с.
11. Рубан Д.Е. и др. Пособие по газопламенной обработке материалов. - Донецк : ДОНМЕТ, 2012. — 68 с.

12. Метод та засіб контролю витрат кисню пальника за потоком випромінювання полум'я : монографія / В. М. Ночвай, В. Г. Петрук. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 168 с.

5.3 Журнали

1. «Автоматическая сварка»
2. «Сварщик»
3. «Сварочное производство»

5.4 Нормативно-технічна документація

1. ГОСТ 9356-75 Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия.
2. ГОСТ 12.2.008-75 Система стандартов безопасности труда. Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности.
3. ГОСТ 12.3.036-84 Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности
4. ГОСТ 13861-80 Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия.
5. ГОСТ 13861-89 Редукторы для газопламенной обработки. Типы и основные параметры.
6. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
7. ГОСТ 5457-75. Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия.– [Введ. 1977-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 17 с
8. ГОСТ 5542-78 Газы природные топливные для коммунально-бытового назначения. Технические условия.
9. ДСТУ 4047:2001 Гази вуглеводневі скраплені паливні для комунально-побутового споживання. Технічні умови

10.ГОСТ 6331-78. Кислород жидкий технический и медицинский. Технические условия.

11.ДСТУ ГОСТ 5583:2009,

12.Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия. – [Введ. 1985-09-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 21 с.

13.НПАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском».

14.НПАОП 0.00-1.20-98 «Правила безпеки систем газопостачання України».

15.НПАОП 0.00-1.43-85 «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії при виробництві ацетилену, кисню і газополуменевій обробці металів».

16.НПАОП 0.00-1.44-85 «Правила безпеки при встановленні у виробничих приміщеннях посудин, що працюють під тиском».

17.НПАОП 0.00-4.36-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці

18.НПАОП 0.00-5.11-85 «Типова інструкція з організації безпечного ведення газонебезпечних робіт».

19.НПАОП 0.00-5.12-01 «Інструкція з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах».

20.НПАОП 27.1-1.09-86 «Правила безпеки у газовому господарстві підприємств чорної металургії (ПБГЧМ-86)».

21.НПАОП 28.5-7.37-86. Газополуменева обробка металів. Загальні вимоги безпеки.

22.ТУ 38.1021267 – МАФ

23.ТУ У 27.00153407-382:2011. Балони сталеві зварні для метилацетилен-аленової фракції на тиск 1,6 МПа. Технічні умови.