**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту
з дисципліни «Основи теорії зварювання» для студентів освітньої
програми «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання

2019

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Основи теорії зварювання» для студентів освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. 14 с.

Укладач: О.Є. Капустян, канд. техн. наук;
Рецензент: М.Ю. Осіпов, канд. техн. наук, доцент
Редактор: І.П. Аверченко
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол №15 від 22.05.2019 р.

Рекомендовано
до видання НМК ІФФ
Протокол №8 від 20.06.2019 р.

# ЗМІСТ

1 МЕТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ..... 4
2 ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТ ..... 4
3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ ..... 5
4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ..... 5
5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ..... 7
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ..... 8
Додаток А Теми завдань до курсового проекту ..... 9

# 1 МЕТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсове проектування є заключним етапом вивчення студентами дисципліни.

Метою курсового проектування є придбання практичних навиків розрахунку електродів для зварювання, заглиблення та узагальнення теоретичних знань, одержаних в процесі вивчення явищ зношування, механізму руйнування поверхні металу при зношуванні, засобів підвищення зносостійкості сталей і сплавів, зокрема, методів зносостійкого наплавлення, складу та властивостей зносостійких матеріалів.

В процесі курсового проектування студент навчається вибирати зносостійкий матеріал, працювати з ГОСТами, ДСТУ, науково-технічною, довідковою та патентною літературою, робити необхідні розрахунки. Придбаний студентом досвід є основою для навчальної практики та дипломного проектування.

В процесі цієї роботи студент повинен навчитися:

– обирати і науково обґрунтовувати прийняті проектні рішення;

– застосовувати сучасні, найбільш ефективні методи розрахунку і технічні засоби;

– користуватися спеціальною науковою і довідковою літературою, діючими стандартами та патентними матеріалами.

Придбаний студентом досвід є основою для дипломного проектування та конструкторської праці.

# 2 ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТ

Кожний студент виконує курсовий проект у відповідності з індивідуальним завданням (Додаток А). У якості вхідних даних студент одержує марку електроду, що необхідно розрахувати.

# 3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

Курсовий проект виконується і захищається в III семестрі поетапно і в строки означені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Графік і стадії курсового проектування

| № п / п | Назва етапів курсового проекту | Термін виконання етапів проекту, тижнів |
|---|---|---|
| 1. | Оформлення титульного листа та листа завдання. | 1 |
| **2.** | Вступ | 2 |
| **3.** | Теоретична частина | 3-4 |
| 4. | Практична частина 1. Розрахунок покриття електроду | 5-6 |
| *5.* | Практична частина 2. Розрахунок флюсу | 7-8 |
| *6.* | Оформлення графічної частини | 9-10 |
| *7.* | Висновки, перелік посилань, додатки, реферат, зміст | 11 |
| *8.* | Здавання готового проекту на перевірку керівнику. Виправлення помилок та доробка за необхідністю | 12 |
| *9.* | Захист проекту | 13-14 |

# 4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Проект складається з пояснювальної записки (ПЗ), специфікацій і графічної частини.

ПЗ включає наступні розділи:

1. Титульний лист.
2. Завдання на проектування.
3. Реферат.
4. Опис матеріалу електроду (хімічний склад та механічні властивості наплавленого металу) та галузі його можливого

використання. Вибір одного виробу для подальшого опису.

5. Призначення, конструкція і матеріал та ескіз виробу для зварювання якого розроблюються електроди.

6. Опис умов експлуатації деталі (механічні навантаження, робоча температура, до якої нагрівається деталь).

7. Труднощі, пов’язані із зварюваністю матеріалу або умовами зварювання і шляхи їх подолання

8. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел по темі проектування.

9. Докладний розрахунок покриття електродів заданого типу.

10. Докладний розрахунок складу керамічного флюсу, що дозволяє отримати наплавлений метал заданого типу.

11. Перелік посилань.

12. Специфікація.

Специфікації є самостійним додатковим розділом записки.

Графічна частина повинна включати 3 аркуші формату А1:

— складальне креслення виробу;

— склад покриття електродів;

— склад керамічного флюсу.

Розрахунок керамічного флюсу та покриття електродів проводити за схемами наданими в практичній роботі №1 та №2 відповідно.

Текст реферату повинен відображати:

– об'єкт дослідження або розробки;
– мету роботи;
– отримані результати;
– область застосування;

У вступі надається стислий огляд сучасного стану і перспектив розвитку зварювального виробництва у даній галузі промисловості. Обґрунтовується актуальність теми з урахуванням основних задач, що стоять перед галуззю і вказуються конкретні задачі, які розв’язують у проекті.

У висновках дають стислі свідоцтва про виконану роботу. Висновок повинен містити:

– короткі висновки за результатами виконаної роботи або окремих її етапів;

– оцінку повноти рішень поставлених завдань.

# 5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект оформлюється на державній мові, складається з пояснювальної записки об’ємом до 40 сторінок і графічного матеріалу

Пояснювальну записку виконують згідно до стандартів ДСТУ 3008:2015 "Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" і СТП 15-96 "Пояснювальна записка до курсових і дипломних проектів. Вимоги і правила оформлення" на аркушах формату А4 (210х297 мм) на одній сторінці аркуша білого паперу машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом. Шрифт - Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжстроковий інтервал – 1,5.

Усі конструкторські та технологічні документи повинні бути оформлені у відповідності до вимог ЄСКД і ЄСТД.

Титульний лист оформлюється за формою 2 ДСТУ ГОСТ 3.1103:2014.

Завдання виконується згідно форми №25 (http://zntu.edu.ua/novi-blanki-zntu)

Бібліографічні дані приводити згідно ДСТУ 8302:2015

Креслення виконуються на форматі А1 за необхідності А0 згідно ГОСТ2.301-68

Заповнюваність креслень не менш 80 % поля аркуша.

Курсовий проект подається на випускову кафедру, як правило, не пізніше ніж за два тижні до дня захисту в комісії.

Захист проекту може проводитись як у ЗНТУ, так і на підприємствах, в установах та організаціях, для яких тематика робіт, поданих для захисту, має науковий, теоретичний або практичний інтерес.

Захист проекту здійснюється, як правило, державною мовою. Рішення про допуск до захисту проекту іноземною мовою приймає на своєму засіданні до початку роботи комісії випускова кафедра за заявою студента.

Засідання комісії із захисту проекту мають відкритий (публічний) характер. У засіданні комісії можуть брати участь

керівники робіт, викладачі кафедр, запрошені, всі охочі.

Студента, який за результатами захисту отримав незадовільну оцінку або не атестований з будь-яких причин, відраховують із ЗНТУ з правом повторного захисту протягом трьох років. Йому видають академічну довідку встановленого зразка.

Повторний захист особи здійснюють у випадку неявки або непредставлення проекту на захист із поважних причин, підтверджених документально. Повторне проведення захисту з метою підвищення оцінки не дозволяється.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Реферативний журнал "Сварка".
2. Журнал "Автоматическая сварка".
3. Журнал "Сварочное производство".
4. Журнал «Сварщик»
5. Журнал «Современная электрометаллургия»
6. Журнал «Мир сварки»
7. Машиностроение. Энциклопедия. Оборудование для сварки. Т. 4-6 / Под ред. Б.Е. Патона. - М.: Машиностроение, 1999. - 496 с.
8. Справочник по сварке / Под ред. А.И. Акулова. - М.: Машиностроение, 1971. - 416 с.

# Додаток А

Теми завдань до курсового проекту

1. Э-02Х21Н10Г2
2. Э-02Х19Н15Г4АМ3В2
3. Э-02Х19Н18Г5АМ3
4. Э-02Х19Н9Б
5. Э-02Х20Н14Г2М2
6. Э-02Х20Н60М15В3
7. Э-03Х15Н9АГ4
8. Э-04Х10Н60М24
9. Э-04Х16Н35Г6М7Б
10. Э-04Х20Н9
11. Э-05Х2М
12. Э-06Х22Н9
13. Э-06Х13Н
14. Э-06Х19Н11Г2М2
15. Э-06Х25Н40М7Г2
16. Э-07Х20Н9
17. Э-07Х19Н11М3Г2Ф
18. Э-08Х16Н8М2
19. Э-08Н60Г7М7Т
20. Э-08Х14Н65М15В4Г2
21. Э-08Х17Н8М2
22. Э-08Х19Н10Г2Б
23. Э-08Х19Н10Г2МБ
24. Э-08Х19Н9Ф2Г2СМ
25. Э-08Х19Н9Ф2С2
26. Э-08Х20Н9Г2Б
27. Э-08Х24Н12Г3СТ
28. Э-08Х24Н6ТАФМ
29. Э-08Х25Н60М10Г2
30. Э-09М
31. Э-09МХ
32. Э-09Х15Н25М6Г2Ф
33. Э-09Х16Н8Г3М3Ф
34. Э-09Х19Н10Г2М2Б
35. Э-09Х19Н11Г3М2Ф
36. Э-09Х1М

37. Э-09Х1МФ
38. Э-09Х2М1
39. Э-10Х16Н4Б
40. Э-10Х17Н13С4
41. Э-10Х17Т
42. Э-10Х1М1НФБ
43. Э-10Х20Н70Г2М2Б2В
44. Э-10Х20Н70Г2М2В
45. Э-10Х20Н9Г6С
46. Э-10Х25Н13Г2
47. Э-10Х25Н13Г2Б
48. Э-10Х28Н12Г2
49. Э-10Х3М1БФ
50. Э-10Х5МФ
51. Э-11Х15Н25М6АГ2
52. Э-12Х11НВМФ
53. Э-12Х11НМФ
54. Э-12Х13
55. Э-12Х24Н14С2
56. Э-14Х11НВМФ
57. Э-27Х15Н35В3Г2Б2Т
58. Э-28Х24Н16Г6