

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра
для студентів освітніх програм «Технології та устаткування
зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і
конструкцій» всіх форм навчання

2022

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для студентів освітніх програм «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» всіх форм навчання / Укл.: О.В. Овчинников, О.Г. Биковський. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. 18 с.

Укладачі: О.Г. Биковський, професор, д.т.н.
О.В. Овчинников, професор, д.т.н.

Відповідальний
за випуск: О.Г. Биковський

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 6
від "25" 01. 2022 р.

Рекомендовано до видання
на засіданні
НМК ІФФ
Протокол № 5
від "27" 01 2022 р.

ЗМІСТ

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	4
2 ТЕМАТИКА, ЗМІСТ, ОБСЯГ КР.....	4
2.1 Пояснювальна записка	5
2.2 Графічна частина проекту	5
3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ.....	6
4 ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КР.....	7
4.1 Реферат	7
4.2 Вступ	8
4.3.Аналіз вихідних даних та технічне завдання на проект	8
4.4 Технічні умови на виготовлення (відновлення) і приймання зварного виробу.....	9
5 Розробка технології виготовлення (відновлювання) виробу.....	9
6 Проектно-конструкторські розробки.....	10
7. Техніко-економічне обґрунтування.....	12
8 Охорона праці.....	12
9 Висновки	12
10 Додатки	13
11 ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ КР	13
12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	17
13 НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ.....	17

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Основною метою кваліфікаційної роботи (КР) є розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми прикладної механіки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів механічної інженерії.

Завданням КР є систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань і практичних навичок у вирішенні професійних задач з інженерної діяльності в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, робототехнічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв, а також визначення рівня підготовки студентів у відповідності з кваліфікаційною характеристикою фахівця освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» або «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій».

2 ТЕМАТИКА, ЗМІСТ, ОБСЯГ КР

Об'єктом КР можуть бути: конструкції, машини, устаткування, механічні і біомеханічні системи та комплекси, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації.

Теми КР щорічно визначаються кафедрою ОТЗВ, і затверджуються наказом ректора. Студент отримує від керівника тему КР та індивідуальне завдання з контрольним переліком розрахункових, конструкторських і технологічних розробок із вказівкою строків виконання окремих етапів проектування. Студентам надається право пропонувати свою тему з обґрунтуванням доцільності її розробки.

Передбачаються такий зміст КР:

- пояснювальна записка формату А4 переплетена у теці разом із специфікаціями конструкторських креслень і комплектом

технологічної документації;

- креслення формату А1.

Склад графічних робіт, а також перелік спеціальних частин КР встановлюється індивідуальним завданням у відповідності до теми.

2.1 Пояснювальна записка

Приблизна структура пояснювальної записки – 50-60 сторінок:

- титульний аркуш – 1 сторінка;

- завдання – 2 сторінки;

- реферат (українською та іноземною мовами) – 1 сторінка;

- зміст – 1-2 сторінки;

- перелік умовних позначень – 1-2 сторінки;

- основна частина – 60 сторінок;

- висновки – 1 сторінка;

- перелік посилань – не обмежено;

- додатки – не обмежено.

2.2 Графічна частина проекту

1. Складальне креслення виробу з умовним позначенням зварних швів згідно ДСТУ ISO 2553:2014 та правила підготовки збираних кромок, що регламентовано ДСТУ EN ISO 9692-1:2014.

2. Хімічний склад і механічні властивості основного металу та наплавленого металу з аналізом труднощів, пов'язаних зі зварюваністю матеріалу або умовами зварювання.

3. Вибір параметрів режиму зварювання або наплавлення згідно з вибраним способом металообробки.

4. Складальне креслення установки або стенду для збирання, зварювання або наплавлення інженерії поверхні.

5. Технологічна послідовність виконання зварювання або наплавлення з урахуванням техніки і технології виконання роботи.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

КР виконується після завершення теоретичного навчання і проходження практики на початку VIII семестру. До захисту КР допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану та програм зі спеціальності. Це заключна самостійна робота студента у ЗВО, при виконанні якої він повинен вирішити комплекс питань технологічного, і конструкторського характеру.

Працюючи над КР, студент використовує літературу по темі проекту, довідкові матеріали, заводські дані або результати виконаної науково-дослідної роботи в період навчання.

Отримавши завдання, студент вивчає креслення виробу, складає технічні умови на його виготовлення (оброблення), обирає спосіб і режими зварювання (оброблення кромки, силу струму та напруги на дузі, швидкість зварювання, подачу флюсу або газу). Отримавши уявлення про параметри і технічні вимоги до виробу, майбутньої установки, обладнання, студент повинен вивчити науково-технічну і патентну літературу з метою виявлення аналогів і визначення прототипу, провести критичний аналіз і визначити недоліки і переваги аналогів і прототипу.

Використання прототипу значно полегшує подальшу працю над проектом. На цій стадії формулюється технічне завдання на проектування з урахуванням тих змін, що необхідно внести до прототипу у відповідності з особливостями конструкції виробу, вибраного засобу і режимів зварювання (інженерії поверхні).

На останній стадії проектування остаточно допрацьовуються креслення, складаються специфікація і розрахунково-пояснювальна записка.

При виконанні КР студент самостійно збирає необхідну інформацію, проробляє і вирішує всі питання щодо особистого завдання та суворо дотримується встановлених керівником та консультантами строків завершення роботи.

Студент несе відповідальність за змістовність, коректність і достовірність всіх розрахунків текстової частини роботи та повноту і якість оформлення графічного матеріалу.

По закінченні розробки КР студент повинен підписати креслення і пояснювальну записку сам, отримати підписи керівника, нормоконтролера та завідуючого кафедрою. Завідуючий кафедрою

підписує КР і допускає студента до захисту тільки після затвердження роботи керівником і нормоконтролером.

За тиждень до початку офіційного захисту, КР у повному обсязі подається на рецензію фахівцю-рецензенту, який визначається кафедрою. Не пізніше ніж за дві доби до офіційного захисту рецензія надається секретарю екзаменаційної комісії (ЕК).

В разі систематичного невиконання студентом календарного графіку або значного відставання від його виконання, кафедра може розглянути питання про доцільність продовження ним роботи над КР.

Керівник КР зобов'язаний:

- надавати допомогу студенту у складанні плану роботи та програми відбору необхідного матеріалу;

- здійснювати керівництво студентом при проходженні ним стажування;

- рекомендувати студенту нормативну літературу за вибраною темою проекту;

- регулярно консультувати студента під час підготовки роботи, а також інформувати завідувача кафедри про її хід до захисту;

- надати об'єктивний відгук на КР після завершення.

Обов'язки відповідального за нормоконтроль КР:

- надання методичних вказівок та рекомендацій щодо оформлення та виконання КР, затверджених методичною радою університету відповідно до вимог ДСТУ 3008-2015;

- надання допомоги в послідовності оформлення матеріалу роботи та листів презентаційного матеріалу;

- контроль за додержанням графіка виконання КР та вимог щодо її оформлення; – контроль КР на антиплагіат.

4 ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КР

4.1 Реферат

Текст реферату повинен відображати:

- об'єкт дослідження або розробки;

- мета роботи;

- метод дослідження і апаратуру;

- отримані результати і їх новизну;

- основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики;
- ступінь впровадження;
- рекомендації щодо впровадження або підсумки впровадження результатів КР;
- область застосування;
- економічну ефективність або значимість роботи;
- прогнозні припущення про розвиток об'єкту дослідження.

Якщо звіт не містить відомостей щодо будь-якої з перерахованих структурних частин реферату, то в тексті реферату вона опускається, при цьому послідовність викладу зберігається.

4.2 Вступ

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 проєкті. Підстава і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення досліджень, відомості про планований науково-технічний рівень розробки, про патентні дослідження і висновки з них, відомості про метрологічне забезпечення КР. Новизна теми, зв'язок даної роботи з іншими роботами.

4.3 Аналіз вихідних даних і технічне завдання на проєкт

4.3.1 Призначення, конструкція і матеріал виробу. Вказати конкретну назву виробу, привести ескіз або креслення його з позначенням зварних швів або наплавленого металу, хімічний склад і механічні властивості основного металу.

4.3.2 Умови експлуатації виробу, характер і механізм руйнування в результаті впливу експлуатаційних факторів.

4.3.3 Труднощі, пов'язані зі зварюваністю матеріалу або умовами зварювання чи наплавлення і шляхи їх подолання.

4.3.4 Аналіз базової технології виготовлення виробу, літературних джерел за темою розробки і обґрунтування вибору матеріалів, засобів виготовлення (відновлення) виробу.

3.4.5 Технічні умови на виконання.

4.4 Технічні умови на виготовлення (відновлення) і приймання зварного виробу

В розділі 3 розробляють технічні умови (ТУ) на виготовлення і приймання зварного виробу.

При розробці ТУ слід урахувати, що забезпечити високу якість зварних виробів можна тільки при застосуванні систем управління якістю продукції на всіх стадіях виготовлення, починаючи від розробки технічної документації і контролю вихідних матеріалів до випробувань при здаванні готового виробу.

Технічні умови на виготовлення і приймання виробу розробити відповідно ДСТУ 1.3-2004. «Правила побудови, викладення, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов».

У ПЗ відобразити:

- технічні вимоги із зазначенням певних показників якості і експлуатаційних характеристик виробу;
- загальні положення по технології заготовчих робіт, допуски;
- вимоги до чистоти поверхні, зварювальних деформацій, напружень тощо;
- вимоги до зварювальних матеріалів, флюсів, захисних газів;

Методи і обсяг контролю і критерії оцінки якості готових виробів, засоби виправлення дефектів.

5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ (ВІДНОВЛЕННЯ) ВИРОБУ

В розділі 5 мають бути розглянуті такі питання.

5.1 Підготовка виробу до зварювання (наплавлення). Згідно з обраним способом зварювання надати креслення розрізів крайок, що оброблені під зварювання, та готового креслення зварного шва. Для проекту для відновлення виробу навести креслення деталі, яку підготовлено для наплавлення.

5.2 Вибір електродних матеріалів для зварювання (наплавлення). Навести хімічний склад і механічні властивості наплавленого металу.

5.3 Вибір оптимальних параметрів режиму прихватки і зварювання (наплавлення) в результаті аналізу літературних, заводських чи розрахункових даних.

5.4 Технологія і техніка збирально-зварювальних (наплавних) робіт. Розрахувати кількість проходів при зварюванні зварних швів або кількість наплавлених валиків у відповідності з обраними параметрами режиму, визначити технологічну послідовність виконання зварних швів, техніку проведення процесу зварювання чи наплавлення, які б забезпечили одержання якісних зварних швів з мінімальними напруженнями і деформаціями.

5.5 Вибір і опис роботи сучасного стандартного обладнання, або розробка пропозицій щодо проектування нестандартного обладнання для виконання розробленого технологічного процесу.

5.6 Розробка допоміжних пристроїв та оснащення.

5.7 Контроль якості зварного (наплавленого) виробу і методи усунення дефектів.

5.8 Після закінчення розробок з технології виготовлення виробу заповнити комплект технологічних документів і додати до пояснювальної записки:

- титульний аркуш за формою 2 ГОСТ 3.1103-82;
- маршрутну карту за формою 2 (16) ГОСТ 3.1118-82 (при необхідності) карта ескізів ГОСТ 3.1105-84.

Маршрутну карту використовувати для запису маршрутного, маршрутно-операційного та операційного технологічних процесів із вказівкою режимів зварювання відповідно ГОСТ 3.14057-86, ГОСТ 3.17.05-81.

6 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ РОЗРОБКИ

6.1 Для складання специфікації необхідно вивчити структуру виробу і розробити схему розбивання виробу на складові частини.

Структурну схему виробу привести у пояснювальній записці.

Структурна схема розбивання виробу на складові частини повинна бути зв'язана з технологією його виготовлення. На її основі складається специфікація складових частин.

У специфікацію вносять конструкторські документи (креслення, ТУ, відомості і т. ін.) і складові частини у наступній послідовності: документація; складові одиниці; деталі; стандартні вироби; інші вироби; матеріали. Заповнення специфікацій проводиться відповідно ГОСТ 21.110-95.

Креслення (складальне креслення) виробу включає: відображення виробу (не менш, ніж у двох проєкціях) з перетинами і перерізами у кількості, необхідній для повного розуміння устрою виробу і принципу дії, габаритні, установчі і приєднувальні розміри, які повинні бути проконтрольовані при збиранні із вказівкою межових допусків; номери позицій складових частин; технічну характеристику виробу. Всі зварні шви з необхідними умовними позначеннями.

Зварні з'єднання складної конфігурації і виконані не за стандартом повинні бути наведені у виносках із вказівкою конструкції з'єднання, форм розробки кромки і необхідних розмірів.

Допускається на складальному кресленні розмішувати відображення окремих деталей з нанесенням розмірів і вказівок, необхідних для виготовлення.

Креслення повинно мати основний надпис.

6.2 Окрім креслень зварних виробів розробити креслення допоміжного обладнання і оснащення відповідно індивідуального завдання.

Вихідним документом на розробку креслень є технічне завдання. За технічним завданням на розробку нестандартного обладнання (пристроїв) розробити альтернативні варіанти рішень поставленого завдання. Провести аналіз варіантів, обґрунтувати і обрати оптимальний варіант, за яким виконати складальне креслення (креслення загального виду) пристроїв для збирання і зварювання або креслення пристроїв і оснащення відповідно індивідуального завдання на дипломне проектування.

6.3. В ПЗ стисло навести технічну характеристику і опис приладу, обладнання і оснащення, які спроектовано. Зокрема мають бути зазначеними:

- опис конструкції, призначення принцип дії, технічна характеристика;

- характерні відмінності та оригінальні рішення, що прийняті під час проектування;
 - вимога до матеріалів, з яких виготовляється об'єкт, особливі вимоги до окремих вузлів і точність виготовлення;
 - кінематичні, міцнісні та інші розрахунки елементів обладнання і оснащення (механізми приводу, тиск, зварювального контуру та ін.) за узгодженням з керівником проекту;
 - вказівки з безпеки експлуатації і обслуговування об'єкту.
- Економічне обґрунтування.

7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КР

Попереднім етапом проведення техніко-економічного обґрунтування проекту є нормування операцій збирання, зварювання, механічної обробки, контролю, ґрунтування-фарбування і т. ін. Слід користуватися нормативами, що є на базовому підприємстві, або літературними рекомендаціями. При цьому розрахунковим шляхом повинна бути визначена норма штучного часу за всіма її складовими (основний і допоміжний час, час на перерву і відпочинок, на обслуговування робочого місця і т. ін.).

Подальші економічні розрахунки виконуються згідно з вимогами методики, розробленої на кафедрі економіки під керівництвом відповідного консультанта.

8 ОХОРОНА ПРАЦІ

Цей розділ залежно від теми проекту може виконуватися:

- розробка конкретних заходів або упорядкувань з техніки безпеки, у відповідності до використаного способу зварювання або наплавлення.

9 ВИСНОВКИ

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

- оцінка повноти рішень поставлених завдань, розробка рекомендацій та вихідних даних по конкретному використанню результатів КР;

- оцінка науково-технічного рівня виконаної роботи в порівнянні з кращими досягненнями в цій галузі.

10 ДОДАТКИ

У додатки рекомендується включати матеріали, пов'язані з виконаною КР, що з яких-небудь причин не можуть бути включені в основну частину, ілюстрації, таблиці і роздруківки з програмних засобів, виконані на аркушах формату А4.

У додатки можуть бути включені: – матеріали, що доповнюють записку; – проміжні математичні докази, формули і розрахунки;

- таблиці допоміжних цифрових даних;

- протоколи випробувань; – опис апаратури і приладів, що застосовуються при проведенні експериментів, вимірювань і випробувань;

- висновок метрологічної експертизи;

- інструкції, методики, опис алгоритмів і програм завдань, що вирішуються програмним забезпеченням, розроблених в процесі виконання КР;

- ілюстрації допоміжного характеру;

- акти впровадження результатів НДР та ін.

Для складання специфікації необхідно вивчити структуру виробу і розробити схему розбивання виробу на складові частини. Структурну схему виробу привести у пояснювальній записці. Структурна схема розбивання виробу на складові частини повинна бути зв'язана з технологією його виготовлення. На її основі складається специфікація складових частин.

11 ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ КР

«Структура і правила оформлення»

Титульний аркуш пояснювальної записки (форма №24) та завдання пояснювальної записки (форма №25) взяти на сайті НУ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА» <http://zp.edu.ua/novi-blanki-zntu>.

Зразок оформлення завдання пояснювальної записки наведено у додатку А.

При розробці технологічного процесу виготовлення зварних виробів заповнити технологічні документи відповідно до вимог Єдиної системи технологічної документації (ЄСТД).

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

Бібліографічні дані приводити згідно ДСТУ 8302:2015.

Креслення виконуються на форматі А1.

Заповнюваність креслень не менш 80 % поля аркуша.

Структура позначення виробу і основного конструкторського документа (ГКІЮ). ГКІЮ складається з цифр та букв:

– 2 перших цифри – порядковий номер в наказі про тему дипломного проекту (03, 12 і т.і.);

– 2 подальші цифри – останні цифри в номері залікової книжки;

– 2 подальші цифри – учбовий рік (21, 22, 23 і т.д.)

– 3 останні цифри (після крапки) – порядковий номер креслення (001, 011 і т.і.);

– якщо креслення збиральне – «ЗБ», якщо загальний вид – «ЗВ».

Наприклад: ГКІЮ 032118.001 ЗБ

На всі креслення повинні бути посилання в пояснювальній записці.

Найбільш повторювані помилки у КР наведені у додатку Б.

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

На етапі допуску до захисту здійснюється обов'язкова перевірка усіх КР на наявність плагіату. Контроль здійснює безпосередньо завідувач кафедри ОТЗВ, або особа визначена на кафедрі для виконання цих обов'язків під час допуску випускника до захисту, чи особа, яка здійснює функції нормоконтролю проекту.

Перевірка унікальності текстів здійснюється за допомогою відповідного програмного забезпечення, яке під час своєї роботи використовує запити до пошукових систем та перевіряє відсоток

запозичення відповідної частини тексту в запропонованих пошуковою системою джерелах.

Результатом перевірки буде відсоток унікальності тексту, значення якого знаходиться в межах 0...100 %. Значення 0 % показує, що текст цілком запозичений, а 100 % – вказує на абсолютно унікальний текст, який раніше не використовувався в інших джерелах. Рішення про допуск дипломного проекту до захисту, відповідно до відсотка унікальності ДП, приймає кафедра ОТЗВ.

Рекомендована шкала (у відсотках до загального об'єму матеріалу):

- достатня унікальність, робота допускається до захисту 100-70%;

- низька унікальність, робота потребує доопрацювання 69-50 %;

- незадовільна унікальність, робота відхиляється 50 % та нижче.

Підтвердженням проходження перевірки на плагіат в КР є скріншот результатів перевірки КР спеціалізованими он-лайн сервісами з визначення ступеня унікальності роботи.

Результати перевірки на наявність академічного плагіату в КР оформлюються протоколом засідання кафедри. Захист КР може проводитись як у НУ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА», так і на підприємствах, в установах та організаціях, для яких тематика робіт, поданих для захисту, має науковий, теоретичний або практичний інтерес.

Захист КР здійснюється, як правило, державною мовою. Рішення про допуск до захисту КР іноземною мовою приймає на своєму засіданні до початку роботи екзаменаційної комісії випускова кафедра за заявою студента та за наявності реферату його КР, виконаного іноземною мовою обсягом 10-15 сторінок зі стислим викладенням основних положень проекту.

Засідання екзаменаційної комісії (ЕК) із захисту КР мають відкритий (публічний) характер. У засіданні ЕК можуть брати участь керівники робіт, викладачі кафедр, запрошені, всі охочі.

При захисті КР до ЕК подаються:

– КР, затверджена підписом завідувача випускової кафедри;

– подання голові ЕК щодо захисту КР;

– письмовий відгук керівника з характеристикою діяльності студента під час виконання КР.

До ЕК можуть подаватися й інші матеріали, що характеризують освітню та професійну компетентність студента, наукову та практичну цінність виконаного ним проекту:

- друковані статті (копії),
- заяви на патент (копії),
- патенти (копії), –акти (копії) про практичне впровадження результатів КР,
- зразки матеріалів, макети, вироби,
- нові технології,
- оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист КР проводиться на відкритому засіданні ЕК за участі не менше половини її складу.

Рішення ЕК про оцінку результатів захисту, а також про видачу студенту диплому (диплому з відзнакою) про закінчення НУ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА», отримання певного ступеня (рівня) вищої освіти та присвоєння певної кваліфікації приймається на закритому засіданні ЕК відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь у її засіданні, і оформлюється протоколом. При однаковій кількості голосів голова (заступник голови) екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Оцінки виставляє кожен член ЕК, а голова підбиває підсумковий результат по кожному студенту. За теоретичну і практичну частини виставляється одна оцінка.

Студент, який успішно склав усі види атестації, визначені навчальним планом, рішенням ЕК присвоюється кваліфікація та видається документ про вищу освіту державного зразка.

Студент, який має оцінки «відмінно» не менше ніж з 75 % усіх дисциплін навчального плану, а з решти дисциплін та індивідуальних завдань – оцінки «добре», склав усі види атестації, визначені навчальним планом, з оцінкою «відмінно», а також виявив себе у науковій/творчій роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри, за рішенням ЕК видається диплом з відзнакою, про що записується у протоколі засідання ЕК. Іншим студентам, які не відповідають вищезазначеним умовам, видається диплом без відзнаки.

Студент, який за результатами атестації отримав незадовільну оцінку або не атестований з будь-яких причин, відраховують із НУ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА» з правом повторної атестації

протягом трьох років. Йому видають академічну довідку встановленого зразка.

Повторну атестацію особи здійснюють на компенсаційній основі, за винятком випадків неявки на атестацію або непредставлення КР на захист із поважних причин, підтверджених документально. Повторне проведення атестації з метою підвищення оцінки не дозволяється. Якщо студент не з'явився на засідання ЕК для КР, то у протоколі комісії зазначають, що він не атестований у зв'язку з неявкою на засідання ЕК.

12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Биковський, О.Г. Довідник зварника / О.Г. Биковський, І.В. Пінковський – К.:Техніка, 2002. – 336 с.
2. Биковський, О.Г. Зварювання та різання кольорових металів: Довідковий посібник. – К.: Основа, 2011. – 392 с. 3.
3. Биковський, О.Г. Довідник зварника. – К.: Основа, 2014. – 448с.
4. Биковський, О.Г. Зварювання, різання й контроль якості під час виробництва металоконструкцій: підручник. – К.: Основа 2021. – 400с.
5. Биковський, О.Г., Круглікова В.В. Організація та управління складально-зварювальними роботами. Запоріжжя, ЗНТУ, 65 с.

13 НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

1. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. 21 с.
2. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення (ГОСТ 2.001-93, ІДТ). 3. ДСТУ ГОСТ 2.051:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронні документи. Загальні положення (ГОСТ 2.051-2006, ІДТ).
4. ДСТУ ГОСТ 2.052:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронна модель виробу. Загальні положення (ГОСТ 2.052-2006, ІДТ).

5. ДСТУ ГОСТ 2.053:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронна структура виробу. Загальні положення (ГОСТ 2.053-2006, IDT)

6. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT).

7. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 ЄСКД. Правила виконання електричних схем. (ГОСТ 2.702-2011, IDT).

8. ДСТУ ГОСТ 2.703:2014 ЄСКД. Правила виконання кінематичних схем. (ГОСТ 2.703-2011, IDT).

9. ДСТУ ГОСТ 2.704:2014 ЄСКД. Правила виконання гідравлічних і пневматичних схем. (ГОСТ 2.704-2011, IDT).

10. ДСТУ 1.3-2004 Порядок розроблення побудова, викладу, оформлення, узгодження, затвердження, позначення та реєстрації технічних умов.

11. ДСТУ ISO 5455:2005 Кресленики технічні. Масштаби.

12. ДСТУ ISO 128-34: 2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних креслениках.

13. ДСТУ EN ISO 7200: 2005 Розроблення технічної документації. Графи у штампах та основних написах.

14. ДСТУ 3321-2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.

15. ДСТУ ISO 128:2005 Кресленики технічні.

16. ДСТУ 2092-92 (ГОСТ 11969-93) Зварні шви. Положення при зварюванні. Визначення та позначення кутів нахилу і повороту.

17. ДСТУ 2222-93 Зварювання, високотемпературне та низькотемпературне паяння. Паяння-зварювання металів. Перелік та умовні позначення процесів.

18. ДСТУ 2500-94 Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Позначення та загальні норми.