

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання комплексних контрольних робіт (ККР)

з дисципліни «**Проектування технологічних процесів зварювального
виробництва**» для студентів спеціальностей 7.05050401,
8.05050401 «Технології та устаткування зварювання»

Затверджено Методичною радою зварювального факультету НТУУ «КПІ»

Київ – 2012

Методичні вказівки до виконання комплексних контрольних робіт (ККР) з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» для студентів спеціальностей 7.05050401, 8.05050401 «Технології та устаткування зварювання»: / Укладач Зворикін К.О. – К.: Електронне видання, 2012. – 13 с.

*Затверджено Методичною радою зварювального факультету НТУУ «КПІ»
(Протокол № 3 від 19 листопада 2012 р.)*

Укладач: *Зворикін Костянтин Олегович*, канд. техн. наук, доцент

Рецензент: *Рижов Роман Миколайович*, док. техн. наук, проф.

Відповідальний редактор: *Прохоренко Одарка Володимирівна*, канд. техн. наук, доцент

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Загальні відомості	4
2 Порядок проведення комплексних контрольних робіт	6
3 Виставлення оцінок за результатами контролю	8
4 Рекомендації щодо виконання комплексних контрольних робіт	11
Перелік рекомендованої літератури	13

ВСТУП

Методичні вказівки містять опис порядку проведення комплексних контрольних робіт і методичні рекомендації до виконання комплексних контрольних робіт (ККР) з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» для студентів спеціальностей 7.05050401, 8.05050401 «Технології та устаткування зварювання».

Метою проведення комплексних контрольних робіт є контроль засвоєння студентами теоретичних і практичних матеріалів, одержаних студентами під час аудиторних занять та самостійної роботи з опанування основ проектування технологічних процесів виробництва зварних конструкцій, в тому числі правил і алгоритмів технічного підготовки зварювального виробництва.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» (далі ПТПЗВ) є дисципліною фахового підготовки спеціалістів за напрямком «Зварювання» за спеціальністю – 7.05050401, 8.05050401 – технологія та устаткування зварювання і входить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки нормативної частини програми за вибором вищого навчального закладу. Передумовою для вивчення дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» є курси: циклу природничо-наукового підготовки з підготовки бакалаврів НФ-01, НФ-02, НФ-06, НФ-08, циклу професійного і практичного підготовки (з підготовки бакалаврів НП-03, НП-06, НП-09, з підготовки спеціалістів НП-01, НП-05), дисциплін за вибором ВНЗ з підготовки бакалаврів ЗП-01, ЗП-05, ЗП-09, ЗП-10.

Мета вивчення дисципліни ПТПЗВ - вивчення наукових основ технології і засвоєння необхідних знань відповідних умінь, які забезпечують самостійну фахову діяльність в галузі дослідження, розроблення, проектування, виконання і удосконалення технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій.

Завдання дисципліни:

- вивчення визначень, основних принципів і методів проектування технологічних процесів зварювального виробництва;
- вивчення змісту і загальних закономірностей взаємодії і розвитку технологічних процесів;
- опанування сучасних методів розроблення і оптимізації технологічних процесів зварювального виробництва на основі прогресивних систем класифікації, кодування, типізації і стандартизації конструкцій і процесів оброблення, в тому числі із застосуванням математичних методів і обчислювальної техніки;
- вивчення способів розроблення і впровадження заходів з комплексної механізації і автоматизації зварювального виробництва;
- усвідомлення ролі спеціаліста-технолога у розробленні технологічних процесів з урахуванням фізіологічних умов праці, техніки безпеки, технічної естетики, інженерної психології, визначення резервів зменшення витрат праці, підвищення кваліфікації виконавців, додержання технологічної дисципліни;
- набуття знань і умінь з техніко-економічного аналізу параметрів технологічних процесів, з удосконалення виробничо-технічної бази, нормування і організації праці, з систематичної раціоналізації режимів роботи;
- визначення конкретних прикладів розвитку технологічних процесів і здійснення технологічних операцій у різних галузях зварювального виробництва, як основи для прийняття самостійних інженерних рішень;
- продукування ефективних технологічних способів підвищення якості, працездатності і надійності зварних виробів.

Розподіл навчальних годин на аудиторні заняття і на самостійну роботу студентів проведено з урахуванням методичних рекомендацій університету. Загальний час, що відведено на вивчення навчальної дисципліни (разом із самостійною роботою) складає 108 годин і містить у собі лекційні та практичні заняття, модульну контрольну роботи і виконання розрахунково-графічної роботи.

Семестр / код кредитного модуля	Всього кредитів / годин	Розподіл начального часу за видами занять, год.								Семестрова атестація
		Аудиторні заняття, год.			Самостійна робота студентів, год.					
		всього	у тому числі		всього	у тому числі				
			лекційні	практичні		модульна контрольна	РГР	підготовка до занять	підготовка до екзамену	
10 / НП-04, НП-05	3 / 108	36	18	18	72	2	18	16	36	екз.

Для контролю засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу керівництвом вищого навчального закладу передбачається виконання студентами комплексних контрольних робіт (ККР). Ці контрольні заходи проводяться після проведення екзаменаційної сесії для студентів, які отримали за результатами сесії позитивні оцінки, в тому числі, з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва».

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Комплексні контрольні роботи проводяться на підставі наказу Ректора НТУУ «КПІ», якій визначає склад комісії по проведенню контрольних робіт.

Комісії складають графіки проведення контрольних робіт таким чином, що кожна група перевіряється з однієї дисципліни кожного блоку навчального плану. Графік проведення ККР затверджується Ректором НТУУ «КПІ» як додаток до наказу про проведення контролю.

ККР виконуються студентами I...IV курсів бакалаврату за винятком хворих, факт хвороби яких підтверджений документально.

Для проведення комплексної контрольної роботи відводиться 2 (дві) академічні години. Викладач, який проводить комплексну контрольну роботу, роздає студентам контрольні завдання з дисципліни «Проектування технологічних

процесів зварювального виробництва» та видає чисті проштамповані аркуші паперу для виконання цих завдань. Номери кожного контрольного завдання комплексної контрольної роботи, видані студентам, фіксуються в відомості з ККР.

Контрольне завдання (КЗ) ККР – це перелік формалізованих питань (тестів), вирішення яких потребує уміння застосовувати інтегровані знання програмного матеріалу дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва». В одному варіанті контрольного завдання ККР міститься 3 питання (кількість питань визначається кафедрою зварювального виробництва НТУУ «КПІ», яка відповідає за розроблення пакетів КЗ ККР). Контрольні завдання ККР мають:

- охоплювати весь програмний матеріал кредитного модуля навчальної дисципліни;
- мати кількість варіантів на 3...5 більше ніж кількість студентів, які одночасно виконують ККР (але не менше 30 варіантів);
- мати однакову структуру (за кількістю питань або тестів), бути рівнозначної складності, а трудомісткість відповідати відведеному часу контролю (80...90 хвилин);
- за можливості зводити до мінімуму непродуктивні витрати часу на допоміжні операції, проміжні розрахунки тощо;
- використовувати відомі студентам терміни, назви, позначення.

Усі контрольні завдання ККР повинні мати професійне (фахове) спрямування і вимагати від студентів не відтворення знань окремих тем і розділів навчальної дисципліни, а їх інтегроване застосування.

На першому аркуші паперу в правому верхньому кутку студентом записується назва факультету, свої прізвище та ініціали, і номер завдання комплексної контрольної роботи, який також проставляється на кожному наступному аркуші з результатами виконання студентом ККР.

В аудиторії під час виконання комплексної контрольної роботи окрім викладача, який її проводить, можуть знаходитись члени контрольної комісії. Ви-

кладачеві дозволяється надавати студентам роз'яснення лише стосовно формулювання питань та умов завдань.

Під час виконання комплексної контрольної роботи з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» забороняється користування засобами мобільного зв'язку, комп'ютерними пристроями та устаткуванням, яке надає доступ до глобальної чи локальної комп'ютерної мережі тощо. Одночасно дозволяється користування нормативно-технічною документацією і спеціальними довідниками.

Після проведення комплексної контрольної роботи викладач збирає контрольні завдання і аркуші з результатами виконання студентами ККР (відповідями), перевіряє наявність усіх необхідних записів.

3. ВИСТАВЛЕННЯ ОЦІНОК ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОНТРОЛЮ

Оцінка за виконання ККР з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» виставляється згідно з існуючими нормативними документами за чотирибальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

В основі оцінювання виконання студентом ККР полягає повнота і правильність виконання контрольного завдання. Враховується здатність студента:

- диференціювати, інтегрувати, уніфікувати та узагальнювати знання з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва»;
- застосовувати принципи, закони, правила та методи у конкретних ситуаціях;
- аналізувати, оцінювати ситуацію та прогнозувати наслідки прийнятих рішень стосовно виконання завдання;
- викладати матеріал логічно та послідовно з використанням діючих правил, норм та стандартів, вказаних у навчальних матеріалах дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва».

Студент повинен знати основи побудови послідовностей та підстави для проектування технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій.

Студент повинен уміти застосовувати основні принципи виготовлення зварних конструкцій і загальні закономірності взаємодії та розвитку технологічних процесів, визначати раціональні варіанти технологічних процесів зварювального виробництва і обґрунтовувати доцільність призначених послідовностей здійснення технологічних операцій виробничих процесів зварювального виробництва.

Кожний варіант контрольних питань комплексної контрольної роботи містить 3 питання, якими загалом охоплюється практично весь обсяг теоретичного та практичного матеріалу дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва». Виконання кожного питання контрольного завдання ККР оцінюється за бальною системою, а оцінювання результатів комплексної контрольної роботи здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів за кожне з двох перших питань контрольного завдання ККР – 30 балів. Максимальна кількість балів за третє питання КЗ ККР – 30 балів.

Максимальна кількість балів (29...30 балів за кожне з двох перших питань і 37...40 балів за третє питання) виставляється, якщо студент правильно відповів на контрольне питання та в процесі відповіді продемонстрував:

- всебічні, систематичні і глибокі знання навчального матеріалу;
- вміння правильно і вільно виконувати контрольне завдання ККР;
- проявив творчий підхід, творчі здібності в розумінні, викладанні і використанні навчального матеріалу, чітко і вірно розкрив 95...100% змісту питання.

26...28 балів за кожне з двох перших питань і 33...36 балів за третє питання виставляється, якщо студент у процесі відповіді:

- в основному відповів на контрольне питання ККР;
- показав досить повне знання навчального матеріалу, розкрив більш, ніж 75% змісту питання, з іншого боку, у відповіді мали місце незначні помилки, які не призвели до невиконання завдання, але наслідком яких стала недостатня ефективність, недостатня обґрунтованість, невиразність опису застосованих рішень.

18...24 балів за кожне з двох перших питань і 24...32 балів за третє питання виставляється, якщо студент у процесі відповіді:

- показав знання навчального матеріалу в обсязі, який є достатнім для подальшої роботи за спеціальністю;
- в основному відповів на контрольні питання ККР, розкрив не менш, як 60% потрібної інформації, але відповідь фрагментарна, не чітка.

0 балів виставляється за кожне з питань, якщо студент у процесі відповіді на нього:

- показав низький рівень знань навчального матеріалу;
- допустив принципові помилки під час виконання ККР;
- не розкрив основний зміст питання, або надав менше 60% потрібної інформації, і тому не може приступити до професійної діяльності без додаткових знань з питань, що охоплюються навчальною програмою дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва».

Таким чином, позитивна оцінка з мінімальною кількістю у 18 балів за кожне з двох перших питань і 24 бали за третє питання виставляється студенту, який правильно виклав під час відповіді не менш, як 60% інформації на кожне контрольне питання ККР. Загальна оцінка за виконання ККР визначається шляхом підсумовування балів, отриманих студентом за кожне питання:

- оцінка «відмінно» виставляється у разі, коли студент набрав 90...100 балів;
- оцінка «добре» виставляється у разі, коли студент набрав 75...89 балів;
- оцінка «задовільно» виставляється у разі, коли студент набрав 60...74 балів;
- оцінка «незадовільно» виставляється у разі, коли студент набрав менше 60 балів.

Оцінки за виконання ККР виставляються у відомості за п'ятибальною шкалою. Студентам, які були відсутні на контрольній роботі з неповажних причин, виставляється оцінка «незадовільно».

Відомості з результатами виконання ККР підписують всі члени комісії, які брали участь у проведенні комплексної контрольної роботи.

Кафедра зварювального виробництва зварювального факультету НТУУ «КПІ» аналізує та узагальнює результати проведення ККР. Матеріали з результатами виконання студентами комплексних контрольних робіт зберігаються на кафедрі протягом двох років.

За результатами аналізу проведення ККР виявляються найбільш характерні помилки та недоліки в підготовленні студентів, їх причини, намічаються заходи для усунення виявлених помилок та недоліків.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Рекомендується наступна послідовність дій під час виконання комплексних контрольних робіт та відповідей на контрольні питання ККР.

Перш, ніж надавати відповідь на контрольні питання ККР, слід уважно прочитати кожне питання, уявити їхній зміст, в тому числі, уважно роздивитись малюнок, який супроводжує третє контрольне питання ККР. Слід пам'ятати, що для виконання ККР відводиться 2 академічні години (80...90 хвилин), тобто приблизно по 25...30 хвилин для відповіді на кожне питання. Цього часу достатньо, щоб дати повну, розгорнуту відповідь на кожне контрольне питання ККР. Також необхідно пам'ятати, що контрольні питання, пов'язані з маршрутною послідовністю технологічного процесу, призначенням устаткування та змістом виконання технологічних операцій, як правило, можуть мати декілька варіантів розв'язків.

Контрольне завдання ККР містить 3 питання:

1. Теоретичне;
2. Технологічне;
3. Практичне.

Під час відповіді на 1-е контрольне питання необхідно з'ясувати термінологічні засади питання. Потрібно надати конкретні відомості стосовно правил і настанов технічного підготовки зварювального виробництва, описати і визначити принципи і зміст основних понять, нормативів та методологій, а також

сутність, склад і зміст основних технологічних процесів, які використовуються під час проектування технологічних процесів для виробництва зварних конструкцій. Корисним для повної відповіді на 1-е питання ККР буде наведення схем, ескізів та інших графічних пояснень, якими повніше підтверджується вільне володіння студентом начальним матеріалом.

Під час відповіді на 2-е контрольне питання необхідно надати інформацію про загальноприйняті правила і рекомендації щодо впровадження технологічних процесів виготовлення типових зварних конструкцій. Особливу уваги слід приділити питанням, пов'язаним з оцінюванням різних можливих варіантів складу та змісту технологічних процесів і відповідних засобів технологічного спорядження, які використовуються для виробництва певних типових зварних конструкцій. Повна відповідь на 2-е контрольне питання, як правило, має супроводжуватись відповідними графічними поясненнями: схемами, блок-схемами, компонованнями, малюнками тощо. Рекомендується завершувати відповідь узагальненнями та оцінками стосовно ефективності технологічних процесів виробництва типових зварних конструкцій. Демонстрацією творчого підходу для повної відповіді на 2-е питання ККР вважається обґрунтування переваг та недоліків можливих варіантів виготовлення зварних конструкцій шляхом аналізу конкретних (або можливих) виробничих ситуацій з остаточною обґрунтованою оцінкою обраного варіанту технологічного процесу.

Під час відповіді на 3-є практичне контрольне питання ККР від студента вимагається визначити і скласти можливі варіанти доцільних маршрутних послідовностей операцій і переходів технологічного процесу складання-зварювання наведеної зварної конструкції. Спочатку необхідно проаналізувати задану конструкцію, після чого слід розчленувати її на складові деталі і складальні одиниці (тобто, зварні вузли, звичайно, якщо вони є; більшість варіантів питань ККР містять такі зварні конструкції, до складу яких входять лише самі деталі). В залежності від типу виробництва, який студент має сам попередньо призначити, потрібно визначити засоби технологічного спорядження, способи зварювання, а потім скласти можливі варіанти технологічних послідовностей

складання-зварювання заданої зварної конструкції. Після цього необхідно оцінити і обґрунтовано вибрати найкращий варіант технологічного процесу. Ознаками творчого підходу в матеріалах відповіді на 3-є питання ККР зазвичай стають обґрунтування можливих удосконалень конструкцій зварних виробів (підвищення технологічності конструкцій) для утворення найкращого варіанту технологічних маршрутних послідовностей з усіх інших варіантів, до того наведених у відповіді студента (з наведенням технологічної схеми остаточного варіанту вузлового та загального складання-зварювання виробу).

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Кривов, Г.О.** Виробництво зварних конструкцій [Текст]: Підручник / Г.О. Кривов, К.О. Зворикін. – К.: КВІЦ, 2012. – 896 с.: 748 іл.: 66 табл.: 3,5 см. – Бібліогр.: с. 874-886. – 500 пр. - ISBN 978-966-2003-75-8.
2. **Куркин, С.А.** Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве [Текст]: учеб. для вузов / С.А. Куркин, Г.А. Николаев. - М.: Высшая школа, 1991. – 398 с.: ил. ; 20,5 см. Библиогр.: с. 387. – 17000 экз. - ISBN 5-06-001906-3.
3. **Методичні** рекомендації щодо змісту та структури технологічного розділу дипломних проектів спеціалістів. Для студентів напряму підготовки 050504 «Зварювання» спеціальності 7.05050401 «Технології та устаткування зварювання»:/ Уклад.: В. М. Прохоренко, А. С. Карпенко, К. О. Зворикін, В. В. Лисак, І. П. Корінець, В. І. Прохоров, О. В. Прохоренко, Під заг. ред. В. М. Прохоренка – К.: ВПК «Політехніка», 2011. – 190 с. - http://library.weld.kpi.ua/sites/default/files/dp_spec_zv.pdf